

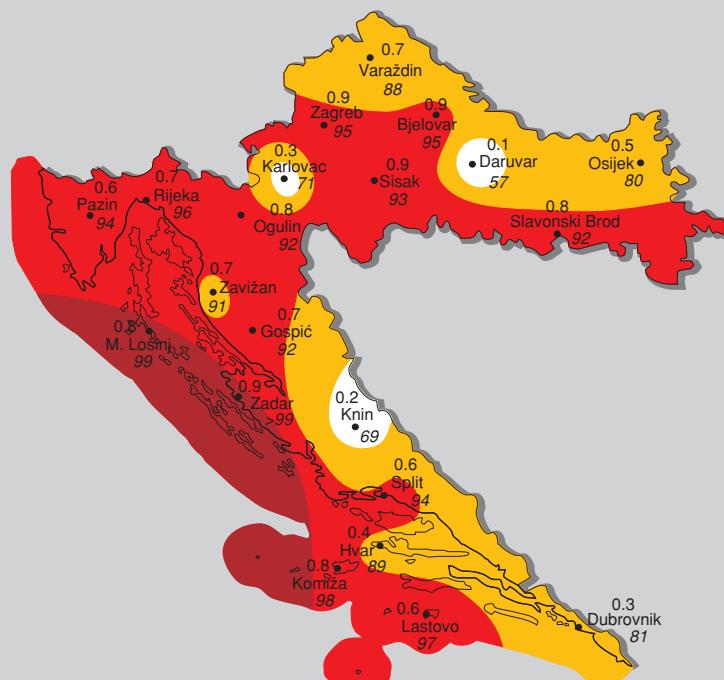


REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
REPUBLIC OF CROATIA
METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL SERVICE

PRIKAZI br. 8 REVIEWS N° 8

PRAĆENJE I OCJENA KLIME U 1998. GODINI

CLIMATE MONITORING AND ASSESSMENT FOR 1998



Zagreb, siječanj 1999.
Zagreb, January 1999



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
REPUBLIC OF CROATIA
METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL SERVICE

PRIKAZI br. 8 REVIEWS N° 8

PRAĆENJE I OCJENA KLIME U 1998. GODINI

CLIMATE MONITORING AND ASSESSMENT FOR 1998

Zagreb, siječanj 1999.
Zagreb, January 1999

Izdavač	Državni hidrometeorološki zavod Klimatološko meteorološki sektor
Odgovorni urednik	Mladen Matvijev, dipl. ing.
Glavni urednik	Zvonimir Katušin, dipl. ing.
Tekst napisao	Zvonimir Katušin, dipl. ing.
Izrada i analiza slika	Lidija Srnec, dipl. ing. Zvonimir Katušin, dipl. ing. Dunja Hercigonja
Prijepis	Višnja Zdelarec
Grafički urednik	Ivan Lukac, graf. inž.

Slika na naslovnoj strani:

Odstupanje srednje godišnje temperature zraka (°C) za 1998. godinu od prosječnih vrijednosti, u Hrvatskoj.
Front cover illustration: Yearly air temperature anomalies in Croatia for 1998 year, reference period 1961-1990

Slika na zadnjoj strani:

Godišnje količine oborine (%) za 1998. godinu, izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990)
Back cover illustration: Yearly precipitation amounts of Croatia for 1998 year, expressed as percentage
of normals (1961-1990)

PREDGOVOR

Namjena ove publikacije je pravovremeno obavještavanje javnosti i stručnih krugova koje interesira klima i promjena klime.

Pozitivne reakcije korisnika pokazuju da je jedini ispravan pristup operativno utvrđivanje klimatskih anomalija, na temelju meteoroloških podataka.

Neophodno je naglasiti da prilikom razgovora o klimi i promjenama klime treba precizno razlučiti na što se analiza odnosi tj. da li je globalna (Zemlja), regionalna (veća područja na pr. kontinent ili dio kontinenta), nacionalna (područje države) ili lokalna (uže područje uvjetovano orografijom i sl.), te na koje se vremensko razdoblje odnosi.

Ocjene klime na različitim skalama obično nisu istog predznaka. Tako na primjer klimatska anomalija na globalnoj skali (Zemlja) može pokazivati globalno zatopljenje u odnosu na dugogodišnji niz, a da je istovremeno na regionalnoj ili drugim skalamama uočljivo zahlađenje.

Državni hidrometeorološki zavod je neprekidno uključen u svjetska zbivanja na području proučavanja klime sudjelovanjem u radu međunarodnih organizacija (Svjetska meteorološka organizacija unutar koje je Komisija za klimatologiju) i programa (Svjetski klimatski program, Konvencija o promjeni klime, Međuvladin sastanak o promjeni klime), te provođenjem osnovne djelatnosti na tom području: redovitih meteoroloških mjeranja na području Hrvatske (preko 450 meteoroloških - klimatoloških postaja) redovitog praćenja klime (HRKLIMA monitoring) i znanstvenih proučavanja klimatskog stanja, mehanizma klime, klimatskih modela s težištem na sezonske prognoze klime i promjene klime.

Proučavanja klime uključuju cijeli klimatski sustav (atmosfera, oceani, kopno, ledene površine) i postaju sve više interdisciplinarna, a tako im treba pristupiti i u Hrvatskoj, s ciljem ukupnog unapređenja gospodarstva, znanosti i međunarodnih obveza Hrvatske.

v.d. Ravnatelja:



Mladen Matvijev, dipl.ing.

SADRŽAJ

1.	Globalna promjena klime	1
1.1.	Općenito o globalnoj promjeni klime i međunarodnom djelovanju na tom području.....	1
1.2.	Ocjena globalne klime za 1998.	2
1.2.1.	Temperatura	3
1.2.2.	Oborina i El Niño	3
2.	Monitoring klime u Hrvatskoj.....	3
3.	Ocjena anomalija temperature i količine oborine u Hrvatskoj za 1998.	5
3.1.	Ekstremna klimatska razdoblja u 1998.....	5
3.2.	Ocjena temperature i oborine za mjesec na temelju odstupanja od srednjih mjesечnih temperatura i srednjih mjesечnih količina oborine, za svaki mjesec u 1998.	6
3. 3.	Ocjena temperature i oborine za godišnja doba u 1998.	9
3.4.	Ocjena temperature i oborine za Hrvatsku u 1998.....	10
4.	Slike ocjena temperature i oborine za Hrvatsku u 1998.....	11
5.	Zaključak	29
6.	Privitak 1: Međuvladin sastanak o promjeni klime, IPCC treće izvješće promjene, planirani sadržaj.....	31
7.	Literatura.....	42

1. GLOBALNA PROMJENA KLIME

1.1. Općenito o globalnim promjenama klime i međunarodnim akcijama na tom području

Činjenica je da su se globalne promjene klime događale u povijesnim razdobljima, a da se događaju i sada.

Od 1979. godine kada je u organizaciji Svjetske meteorološke organizacije održana Prva svjetska konferencija o klimi porastao je interes za tu problematiku, koja se prenijela sa znanstvenog interesa i na gotovo sva područja ljudske djelatnosti.

Glavni razlog tako proširenom interesu je moguće djelovanje očekivanih promjena na globalnom planu, u smislu opasnih globalnih negativnih posljedica.

Temeljni scenario je:

1. Indicije koje navode da se nešto događa sa klimom
2. Mogući razlozi tih promjena
3. Predviđanja kakav bi utjecaj pretpostavljene promjene klime imale na čovječanstvo
4. Mjere za sprečavanje ostvarenja predviđenih negativnih posljedica.

Tijekom proteklih dvadeset godina, a to se pogotovo pojačalo u godinama nakon donošenja Okvirne konvencije ujedinjenih naroda o promjeni klime (Konvencija je bila otvorena za potpis u lipnju 1992. na Svjetskom sastanku u Rio de Janeiru, a počela je važiti 21. ožujka 1994.), bilo je izraženih sumnji o znanstvenoj vjerodostojnosti scenarija o globalnom zatopljenju.

Da bi se što prije postigla nova znanstvena dospjeli na svjetskoj razini definirani su novi projekti i tijela sa svrhom tumačenja klimatskog mehanizma i unapređenja znanja o klimi.

Scenario globalnog zatopljenja nastao je na činjenicama:

- Klima Zemlje postoji zbog kontinuiranog toka energije sa Sunca.

Ta energija dolazi u vidljivom dijelu sunčevog zračenja, oko 30% se vraća u svemir a 70% prolazi kroz atmosferu i zagrijava zemljinu površinu, koja u infracrvenom dijelu spektra izračuje energiju u svemir.

Plinovi staklenika u atmosferi (vodena para, ugljik dioksid, ozon, metan, dušični oksid i klorofluorokarboni) ne dozvoljavaju prolaz infracrvenog zračenja zemlje u svemir, pa na taj način nastaje prirodno zatopljenje nazvano učinak staklenika tj. globalna temperatura je povećana. Bez tog učinka globalna temperatura bi bila oko 30°C niža. Povećanjem koncentracije plinova staklenika stvaraju se uvjeti za dodatno zagrijavanje, što poremećuje energetsku bilancu.

Interakcija djelovanja plinova staklenika i meteoroloških elemenata je mnogo komplikiranija jer se javljaju i povratni utjecaji. Mjerenja pokazuju stalni porast koncentracije plinova staklenika. Na pr. razina ugljik dioksida se mijenjala manje od 10% tijekom 10000 godina prije industrijalizacije. U posljednjih 200 godina, od 1800. godine razina ugljik dioksida je porasla 30%. Čak ako se pretpostavi da se pola emisije ugljik dioksida kojeg je "proizveo" čovjek apsorbira u oceanima i zemljinoj vegetaciji, atmosferska razina raste preko 10% svakih 20 godina.

- U tipičnom neinterventnom scenariju koji pretpostavlja da se neće usvajati mјere za smanjenje proizvodnje ugljik dioksida, emisije ugljika bi rasle od 7 biliona tona ugljika po godini u 1990. do 20 biliona tona u 2100, pod pretpostavkom da će se do 2100 godine svjetska populacija udvostručiti, sa neprekidnim industrijskim rastom od 2-3% na godinu.

- Ako se ništa ne poduzmne za redukciju emisija, sadašnji klimatski modeli predviđaju globalno zagrijavanje oko 2°C između 1990. i 2100. Područje neizvjesnosti u toj projekciji je 1°C do $3,4^{\circ}\text{C}$. Čak 1°C porasta bi bilo veće od bilo kojeg porasta za 100 godina u proteklih 10000 godina, jer se "prirodno" globalna temperatura Zemlje povećava $0,3\text{-}0,6^{\circ}\text{C}$ za 100 god. Predviđa se porast razine mora do 2100 godine za oko 50 cm, područje neizvjesnosti je veliko 15-95 cm. Promjene u oceanskim strujama moguće bi prouzročiti lokalne i regionalne promjene mnogo veće ili manje od globalnog srednjaka.

Glavni razlog povećanja razine oceana je termičko širenje gornjeg sloja oceana, sa doprinosom od topljenja leda. Regionalna i sezonska predviđanja promjene klime su još neizvjesnija. Najveće zatopljenje predviđa se za hladna sjeverna područja zimi. Do 2100. godine dijelovi sjeverne Kanade i Sibira bi bili topliji 10°C zimi i manje od 2°C ljeti.

- Mjere za sprečavanje ostvarenja predviđenih negativnih posljedica predviđaju zajedničke akcije na svjetskoj razini ograničenjem emisija plinova staklenika, novim tehnologijama u proizvodnji energije, novim pristupima u upravljanju energijom, novim tehnologijama u transportu, novim pristupom u poljoprivredi i šumarstvu i globalnoj tehnološkoj kooperaciji. Vodeće svjetsko znanstveno tijelo koje je zaduženo za proučavanje promjene klime je Međuvladin sastanak o promjeni klime (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) osnovan od WMO i UNEP-a koji je do sada proizvelo dva opsežna dokumenta, učešćem 5000 svjetskih najeminentnijih znanstvenika na tom području i to Prvo izvješće procjene (First Assessment Report - FAR) i Drugo izvješće procjene (Second Assessment Report - SAR).

U FAR-u je potvrđen početak promjene klime, a u SAR-u je donesen zaključak da "čovjek svojim utjecajem zamjetljivo djeluje na klimu".

Tijekom 1997. i 1998. pripreman je plan za izradu Trećeg izvješća procjene (Third assessment report - TAR), koji bi trebao biti dovršen do sredine 2001. godine.

Očekuje se da će to izvješće dati dalji veliki znanstveni doprinos ovoj problematici, pa je za 2002. godinu najavljeno i održavanje Treće svjetske konferencije o klimi, nakon što se dovrši TAR. Mnogi se pitaju da li u svijetu netko zna što se događa sa klimom. To je sigurno 5000 najeminentnijih znanstvenika koji će kroz TAR dati dalji doprinos objašnjenju ovog problema. Većina neinformiranih očekuje definitivni odgovor, ali kao i u drugim znanostima odgovoru se približava nakon dugog mukotrpnog rada.

Treće izvješće procjene TAR radit će se u okviru tri radne grupe (takov je i sastav IPCC-a), a konačna izvješća biti će u dva oblika: opširnom i skraćenom.

U privitku br. 1 je naveden plan sadržaja IPCC trećeg izvješća procjene, (TAR), koji je diskutiran na XIV. sjednici IPCC-a u Beču, 1-3 listopada 1998.

1.2. Ocjena globalne klime za 1998.

Svjetska meteorološka organizacija svake godine izdaje publikaciju u kojoj se navodi stanje i ocjena globalne klime u prethodnoj godini. Na temelju mjerjenih podataka prizemne temperature i temperature površine mora izračunata su odstupanja od normalnog niza. Takav prikaz je napravljen od početka instrumentalnih mjerjenja. Pokazuje se evidentan porast temperature od 1979. godine na dalje.

U publikaciji su obično obuhvaćeni elementi: prizemna temperatura zraka (2 m), temperatura mora i tla, aerosoli, plinovi staklenika, naoblaka, snježni i ledeni pokrivač, ekstremne anomalije i klimatski događaji; poplave, suše i sl.

U posljednjih 20 godina osim što je evidentan trend stalnog neuobičajenog globalnog zagrijavanja više puta su premašivani ekstremi globalne temperature.

Analize izrađuje National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), National Climatic Data center, u Sjedinjenim američkim državama u okviru kojega je WMO Regional Climate Center.

1.2.1. Temperatura

Za 1998. ocjena je:

- 1998 Najtoplja godina (globalno) otkako se instrumentalno obavljuju mjerena temperature (proteklih 119^{*1} godina)
- Anomalije globalne srednje godišnje temperature

Globalna temperatura za 1998. godinu bila je najtoplja u prošlih 119 godina, otkad se počelo mjeriti pouzdanim instrumentima.

Prethodno najtoplja godina za to razdoblje bila je 1997. Globalna srednja temperatura Zemlje u 1998. bila je 0,66 °C iznad dugogodišnjeg srednjaka (13,8 °C). To je bila 20. uza- stopna godina sa godišnjom srednjom globalnom prizemnom temperaturom, koja je iznad dugogodišnjeg srednjaka.

I temperature tla i površine mora bile su iznad dugogodišnjeg srednjaka. Globalna tem- peratura površine mora bila je 0,51 °C iznad prosjeka, dok je temperatura površine tla toplija čak za 1,02 °C iznad normale.

Za tropске geografske širine (30 °N-30 °S), zabilježeno je također rekordno zatopljenje i to 1,0 °C iznad dugogodišnjeg srednjaka i 0,38 °C iznad prethodnog rekordnog zatopljenja zabilježenog 1987. godine.

Sjeverna hemisfera (30 °N-30 °N) također bilježi rekord za 1,20 °C iznad dugogodišnjeg srednjaka.

Na južnoj hemisferi (30 °S-90 °S) nije premašeno rekordno zatopljenje, a osrednjena tem- peratura je 0,36 °C iznad dugogodišnjeg srednjaka.

1.2.2. Oborina i El Niño

Globalna (cijela Zemlja) anomalija oborine u 1998. bila je 2,5 mm (1 mm = 1 l/m²) iznad srednje globalne količine oborine za razdoblje 1900-1997.

Područje na sjevernoj hemisferi između 30 °N i 55 °N imalo je u 1998. godini 79,0 mm količinu oborine iznad normale, a također je iznad normale bila i količina oborine u višim širinama sjeverne hemisfere (55 °N-85 °N).

Ekvatorijalna zona (10 °S-10 °N) imala je 182,4 mm oborine ispod dugogodišnjeg srednjaka.

U razdoblju 1997-98 pojava El Niño procesa bila je jedna od dviju najjačih u ovom sto- ljeću, što je prouzročilo mnoge klimatske ekstremne događaje u 1998. godini osobito na području Indonezije, Istočne Rusije, Brazila, Srednje Amerike i Floride (suša i požari) te Sjeverne Argentine, Perua, Indije u području Gangesa i Kine (poplave).

2. MONITORING KLIME U HRVATSKOJ

U okviru mreže meteoroloških postaja u Hrvatskoj djeluje sustav za praćenje klime, na temelju svakodnevnog izvješćivanja klimatoloških podataka (termini 07, 14,21h) sa 30

^{*1}119^{*1} to se odnosi na svjetsku razinu, pojedinačno više zemalja ima duže nizove mjerjenja, na pr. Hrvatska od 1858.

Glavnih meteoroloških postaja. Tako prikupljeni podaci su kompatibilni sa postojećim dugogodišnjim nizovima koji su nastali na temelju takvih opažanja.

Operativni sustav praćenja klime u Hrvatskoj ima komponente:

1. Meteorološka mjerena i javljanja podataka na glavnim meteorološkim postajama;
2. dostava podataka u sabirne centre HR KLIMA izvještajima, svaki dan do 9 h za klimatološke termine prethodnog dana;
3. Kontrola podataka na računalu u DHMZ-u;
4. Spremanje klimatoloških podataka na računalu, s mogućnošću korištenja upotrebom korisničkih programa, najčešće u obliku mjesecnog klimatološkog izvještaja (oblik kakav se izrađuje dugi niz godina);
5. Mjeseca analiza klimatoloških podataka sa izradom ocjene za svaki mjesec na temelju 30. godišnjih srednjih mjesecnih temperatura i količina oborina, upotrebom računalnih programa;
6. Ocjena klime za Hrvatsku za godišnja doba i godinu;
7. Redovito mjesечно, sezonsko i godišnje obavljanje javnosti, korisnika i stručnih krugova o ocjeni klime putem direktnih dostava ocjene, javnih medija, mjeseca DHMZ-a Bilten, godišnjeg časopisa DHMZ-a Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike, te dostavom ocjena međunarodnim tijelima Svjetske meteorološke organizacije, na pr. za Klimatski bilten za područje VI (Europa), te glasilo Svjetske meteorološke organizacije Bulletin.

Postupak ocjene je uobičajen, upotrebom modificirane Conrad-Chapmanove metode koja daje na temelju odstupanja od normalnog tridesetgodišnjeg niza 1961-1990. slijedeću klasifikaciju:

Za temperature	Percentili
- ekstremno hladno	< 2
- vrlo hladno	2 - 9
- hladno	9 - 25
- normalno	25 - 75
- toplo	75 - 91
- vrlo toplo	91 - 98
- ekstremno toplo	> 98

Za oborine	Percentili
- ekstremno sušno	< 2
- vrlo sušno	2 - 9
- sušno	9 - 25
- normalno	25 - 75
- kišno	75 - 91
- vrlo kišno	91 - 98
- ekstremno kišno	> 98

Na temelju napravljene ocjene izrađuju se karte klimatskih anomalija (odstupanja od srednjih "normalnih" tridesetgodišnjih vrijednosti) za Hrvatsku i iscrtavaju područja ocjene

klimatskih elemenata prema razredima.

Ove ocjene su jedini način koji na temelju podataka daje točni smještaj pojedinog razdoblja u odnosu na dugogodišnje prosječne vrijednosti. Potrebne su zbog toga jer se neki puta donose zaključci o određenim razdobljima prema nekim sporednim utjecajima i subjektivnim mjerilima.

Na kartama anomalija uz svaku postaju napisana su dva broja. Gornji broj označava odstupanje od višegodišnjeg srednjaka za temperaturu u °C i % za oborinu, a donji broj percentile prema kojima se postaja svrstava u odgovarajući razred.

Gornji broj omogućava da unutar svake klase detaljnije uočimo odstupanje od srednjaka, jer na pr. unutar klase normalno koja obuhvaća 50 percentila mogu postojati područja sa višom ili nižom temperaturom ili količinom oborina, od dugogodišnjeg prosjeka.

Ovakve detaljnije analize mogu se napraviti za sve navedene klase klasifikacije.

3. OCJENA ANOMALIJA TEMPERATURE I KOLIČINE OBORINE U HRVATSKOJ ZA 1998.

Podloga za analizu sastoji se od 12 karata odstupanja srednje mjesecne temperature zraka za 12 mjeseci, 12 karata odstupanja mjesecne količine oborina za 12 mjeseci te po četiri karte odstupanja sezonske temperature i oborine i 2 karte odstupanja godišnje temperature i oborine (poglavlje 4).

3.1. Ekstremna klimatska razdoblja u 1998.

U svakoj klimatskoj analizi najzanimljivija su ekstremna razdoblja koja uzrokuju ekstremne događaje: poplave, hladnoće, suše i sl. s najvećim posljedicama za ljudske aktivnosti.

Analizom navedenih karata u 1998. godini ekstremna odstupanja temperature i oborina bila su:

- razdoblje promatranja: mjesec

EKSTREMNO SUŠNO - VELJAČA 1998., Istra, Gorski kotar, Lika, područje Karlovca i sjeverni dio Hrvatske sjevernije od linije Zagreb-Dalj

EKSTREMNO SUŠNO - OŽUJAK 1998., Područje Istre zapadnije od Pazina, te zapadnije od linije Pazin-Gospic

EKSTREMNO KIŠNO - RUJAN 1998., Područje Like te Zagreba i Varaždina

EKSTREMNO KIŠNO - LISTOPAD 1998., Područje Rijeke

EKSTREMNO TOPLO - LIPANJ 1998., Područje Malog Lošinja i Zadra s otocima, Lastovo

EKSTREMNO TOPLO - SRPANJ 1998., Kvarnerski zaljev, otoci i obala južnije od linije Pula-Zavižan-Gospic, područje Zadra, Komiže i Lastova

EKSTREMNO TOPLO - KOLOVOZ 1998., Kvarnerski zaljev s otocima, područje zapadnije od linije Gospic - Lastovo

EKSTREMNO HLADNO - STUDENI 1998., Zavižan

- razdoblje promatranja: godišnje doba

EKSTREMNO TOPLO - LJETO (VI, VII, VIII) 1998., Cijela Hrvatska izuzev Karlovca i Daruvar, te sjeverozapadne Hrvatske

EKSTREMNO SUŠNO - LJETO (VI, VII, VIII) 1998., Područje između Gospica i Malog Lošinja

EKSTREMNO KIŠNO - JESEN (IX, X, XI) 1998., područje Zagreba, Bjelovara i Varaždina

- razdoblje promatranja: godina 1998.

EKSTREMNO TOPLO - godina 1998., Zapadnije od linije M. Lošinj, Zadar, Komiža

Očito je da je u 1998. godini bilo mnogo više ekstremnih razreda nego u 1997. godini, a najvažniji pokazatelj je ekstremno toplo ljeto koje je zahvatilo gotovo cijelu Hrvatsku, što se u godišnjoj ocjeni odrazilo i na otocima (Lošinj i otoci ispred Zadra) gdje je bila klasa ekstremno toplo.

3.2. Ocjena temperature i oborine za mjesec na temelju odstupanja od srednjih mjesečnih temperatura i srednjih mjesečnih količina oborine, za svaki mjesec u 1998. godini

Hrvatska je klimatski različita i određeni krajevi su vrlo često u različitim klasama. Detaljni raspored klase i odstupanja od srednjaka može se uočiti sa karata (poglavlje 4). U ovoj analizi navest će se samo prevladajuće klase na području Hrvatske. Opća ocjena naznačuje koja klasa je najviše zastupljena na području Hrvatske u dotičnom mjesecu.

Mjesec: SIJEČANJ	Površinski najviše zastupljena klasa
Temperatura: <u>Vrlo toplo</u> , sjeveroistočni dio od Ogulina <u>Toplo</u> , zapadno i jugozapadno od Ogulina	TOPLO
Oborina: <u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Kišno</u> , istočno od Siska i Bjelovara <u>Ekstremno kišno</u> , Daruvar <u>Sušno</u> , srednjedalmatinski otoci, Zagreb <u>Vrlo sušno</u> , Varaždin i Međimurje	NORMALNO

Mjesec: VELJAČA	
Temperatura: <u>Vrlo toplo</u> , područje jugoistočno od linije Knin-Šibenik i područje Rijeke, Zavižana i Kvarnera <u>Toplo</u> , ostali dio Hrvatske	TOPLO
Oborina: <u>Ekstremno sušno</u> , sjeverno od linije Vodnjan, Senj, Gospic, te sjeverni dio Hrvatske <u>Vrlo sušno</u> , područje Siska i Sl. Broda, Kvarnera, Zadra, Knina, Splita i otoka <u>Sušno</u> , Hvar, Ploče <u>Normalno</u> , južno od linije Hvar - Ploče	VRLO SUŠNO

Mjesec: OŽUJAK	
Temperatura: <u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Hladno</u> , Daruvar, jugoistočno od linije Makarska-Vela Luka	NORMALNO
Oborina: <u>Ekstremno sušno</u> , Istra zapadno od Pazina, područje Gospica, Mali Lošinj i otoka sjeverno od Zadra <u>Vrlo sušno</u> : jugozapadno od linije Karlovac-Topusko <u>Sušno</u> : Komiža, Hvar, Osijek <u>Kišno</u> : Daruvar	VRLO SUŠNO

Mjesec: **TRAVANJ**

Temperatura:	<u>Toplo</u> , najveći dio Hrvatske <u>Normalno</u> , područje Rijeke i jugoistočno od linije Gračac-Biograd <u>Vrlo toplo</u> , područje Zagreba, Bjelovara i Siska	TOPLO
Oborina:	<u>Normalno</u> , kontinentalni dio Hrvatske i područje između Rogoznice i Stona <u>Kišno</u> , Istra i Kvarnerski zaljev <u>Vrlo kišno</u> , područje između Gospića i Rogoznice <u>Sušno</u> , južno od Pelješca i Korčule	NORMALNO

Mjesec: **SVIBANJ**

Temperatura:	<u>Normalno</u> , cijela Hrvatska izuzev Istre, područje iznad Rijeke, Krk, Cres, Lošinj i otoci ispred Zadra <u>Toplo</u> , Istra, područje Rijeke, Krka, Lošinja, Zadra i otoka ispred Zadra	NORMALNO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , Istra, područje Rijeke, Krka, Cresa i Lošinja, Knina i Sl. Broda <u>Kišno</u> , Karlovac <u>Vrlo kišno</u> , Zadar, Hvar	NORMALNO

Mjesec: **LIPANJ**

Temperatura:	<u>Vrlo toplo</u> , najveći dio Hrvatske <u>Ekstremno toplo</u> , Mali Lošinj, Zadar i otoci ispred Zadra, Lastovo, Oguš i Sisak <u>Toplo</u> , Rijeka, Knin, Varaždin, Daruvar	VRLO TOPLO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , istočno od Slatine i Požege, Gospic <u>Vrlo sušno</u> , Osijek i Baranja, Split, Lastovo <u>Kišno</u> , Rijeka, Zavižan, Krk	NORMALNO

Mjesec: **SRPANJ**

Temperatura:	<u>Vrlo toplo</u> , južno od Ogušina, Siska i Požege <u>Ekstremno toplo</u> , jugozapadno od linije Pula, Zavižan, Gospic, Šibenik, Hvar, Dubrovnik <u>Toplo</u> , sjeverno od Labina, Senja, Ogušina, Siska i Požege <u>Normalno</u> , Varaždin, Daruvar	VRLO TOPLO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Kišno</u> , sjeverno od linije Pula, Senj, Oguš i zapadno od linije Prelog-Jasenovac <u>Sušno</u> , Gospic, Mali Lošinj, Lastovo	NORMALNO

Mjesec: **KOLOVOZ**

Temperatura:	<u>Vrlo toplo</u> , najveći dio Hrvatske <u>Ekstremno toplo</u> , otoci, Gospic, Zadar, Komiža i Lastovo <u>Toplo</u> , Karlovac, Varaždin <u>Normalno</u> , Daruvar	VRLO TOPLO
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , južno od linije Pula-Ogulin i sjeverno od Splita izuzev trake Mali Lošinj, Gospić, Zadar <u>Vrlo sušno</u> , područje Malog Lošinja, Gospića i Zadra <u>Kišno</u> , Osijek, Lastovo i Hvar	NORMALNO
----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Mjesec: **RUJAN**

Temperatura:	<u>Normalno</u> , cijela Hrvatska izuzev Zavižana i Knina <u>Hladno</u> , Zavižan, Knin	NORMALNO
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Pregledom odstupanja temperatura na odgovarajućoj karti vidljivo je da su i u klasi "normalno" temperature ispod dugogodišnjeg srednjaka, ali još uvijek u klasi normalno (objašnjeno na kraju poglavlja 2)

Oborina:	<u>Vrlo kišno</u> , područje između Senja do nešto ispod Splita, izuzev Zavižana i Gospića, te područje Karlovca, Siska, Bjelovara i Daruvara <u>Ekstremno kišno</u> , područje Zavižana, Gospića, Zagreba i Varaždina <u>Kišno</u> , područje istočno od Požege i Valpova, Istra, Kvarner i Gorski kotar, Brač <u>Normalno</u> , jugozapadno od Brača i Makarske	VRLO KIŠNO
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Mjesec: **LISTOPAD**

Temperatura:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Toplo</u> , istočno od linije Topusko, Zagreb, Ivanec, Gospić, Dugi otok, Komiža, Hvar	NORMALNO
Oborina:	<u>Normalno</u> , Karlovac, Ogulin, Gospić, M. Lošinj, Zadar, Knin, Split, Lastovo, Dubrovnik <u>Kišno</u> , Zagreb, Sisak, Slavonski Brod <u>Vrlo kišno</u> , Varaždin, Bjelovar, Osijek, šire područje Rijeke <u>Ekstremno kišno</u> , Rijeka <u>Sušno</u> , šire područje Komiže i Hvara <u>Vrlo sušno</u> , Komiža i Hvar	NORMALNO

Mjesec: **STUDENI**

Temperatura:	<u>Hladno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Vrlo hladno</u> , Knin, Split, Hvar, Lastovo i područje sjeveroistočno od njih, šire područje Zavižana <u>Ekstremno hladno</u> , Zavižan	HLADNO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , Slavonski Brod, Hvar, Komiža, Korčula <u>Vrlo kišno</u> , Lastovo	NORMALNO

Mjesec: **PROSINAC**

Temperatura:	<u>Vrlo hladno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Hladno</u> , Istra, Rijeka, dio Gorskog kotara, Velebit, Kvarner, Zadar i otoci ispred Zadra, Hvar, Komiža	VRLO HLADNO
Oborina:	<u>Normalno</u> , cijela Hrvatska izuzev Istre, Rijeke, Cresa i dijela Krka <u>Sušno</u> , Istra, Rijeka	NORMALNO

3.3. Ocjena temperature i oborine za godišnja doba u 1998. godini

Godišnje doba:	ZIMA 1997/1998 (XII 1997, I i II 1998)	
Temperatura:	<u>Vrlo toplo</u> , cijela Hrvatska izuzev Daruvara <u>Toplo</u> , Daruvar	VRLO TOPLO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , Zagreb, Bjelovar, Varaždin, Gospic, Zadar, Knin <u>Kišno</u> , Daruvar, Osijek	NORMALNO
Godišnje doba:	PROLJEĆE 1998 (III, IV, V)	
Temperatura:	<u>Normalno</u> , cijela Hrvatska izuzev Zagreba, Siska, Malog Lošinja <u>Toplo</u> , Zagreb, Sisak, Mali Lošinj	NORMALNO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , Istra, Kvarner, dio Like i Gorski kotar, južno od linije Požega-Vukovar, Lastovo <u>Kišno</u> , Bjelovar <u>Vrlo kišno</u> , Zadar	NORMALNO
Godišnje doba:	LJETO 1998 (VI, VII, VIII)	
Temperatura:	<u>Ekstremno toplo</u> , cijela Hrvatska izuzev Karlovca i šireg područja Varaždina <u>Vrlo toplo</u> , Karlovac i šire područje Varaždina	EKSTREMNO TOPLO
Oborina:	<u>Normalno</u> , veći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , područje oko Gospića, M. Lošinja i Zadra <u>Ekstremno sušno</u> , područje između Gospića i M. Lošinja <u>Kišno</u> , područje Rijeke, Zagreba, Siska i Sl. Broda	NORMALNO
Godišnje doba:	JESEN 1998 (IX, X, XI)	
Temperatura:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Hladno</u> , područje Pazina, Rijeke, Karlovca, Knina i Splita <u>Vrlo hladno</u> , Zavižan	NORMALNO
Oborina:	<u>Kišno</u> , Pazin, Karlovac, Rijeka, Ogulin, Gospic, Zadar, Knin, Split, Brač <u>Vrlo kišno</u> , Sisak, Daruvar, Osijek <u>Ekstremno kišno</u> , Varaždin, Zagreb, Bjelovar <u>Normalno</u> , Istra zapadno od Pazina, Lošinj i svi otoci izuzev Brača i dio otoka ispred Zadra, te južni dio Hrvatske, Pelješac i Dubrovnik	KIŠNO
Godišnje doba:	ZIMA 1998/1999 (obuhvaća XII 1998 i I i II 1999)	
Za prvu trećinu zime:	isto kao XII 1998	
Temperatura:	<u>Vrlo hladno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Hladno</u> , zapadno od linije Čabar, Otočac, Zadar, Lastovo <u>Ekstremno hladno</u> , Hvar	VRLO HLADNO
Oborina:	<u>Normalno</u> , najveći dio Hrvatske <u>Sušno</u> , Istra, područje Rijeke i Krk	NORMALNO

3.4. Ocjena temperature i oborine za Hrvatsku u 1998. godini

Razdoblje: **GODINA 1998**

Temperatura:	<u>Vrlo toplo</u> , Istra, Gorski kotar, Lika Kvarner, Split, Lastovo, Hvar, središnja Hrvatska, Zagreb, Sisak, Sl. Bord <u>Ekstremno toplo</u> , otoci zapadno od linije M. Lošinj, Zadar, Komiža <u>Toplo</u> , Varaždin, Osijek, zaledje Splita, Dubrovnik <u>Normalno</u> , Karlovac, Daruvar, Knin	VRLO TOPLO
Oborina:	<u>Normalno</u> , šire područje Varaždina, Osijeka, Sl. Broda, sjeverni dio Istre, otoci izuzev Lošinja i Cresa, Gorski kotar, Lika, Dalmacija s otocima izuzev područja Splita, Komiže, Lastova i Dubrovnika <u>Sušno</u> , pojas od Istre koji uključuje Cres, područje Splita, Komiže, Lastova i Dubrovnika <u>Vrlo sušno</u> , Mali Lošinj <u>Kišno</u> , šire područje Zagreba, Bjelovara, Siska i Dubrovnika	NORMALNO

OPĆA OCJENA: 1998. godina je na području Hrvatske bila mnogo toplija od dugogodišnjeg prosjeka (klase ekstremno toplo, vrlo toplo i toplo) s oborinom većom od dugogodišnjeg prosjeka u kontinentalnom dijelu i sjevernom Jadranu, a manjom od dugogodišnjeg prosjeka, na otocima i južnom dijelu Jadranu.

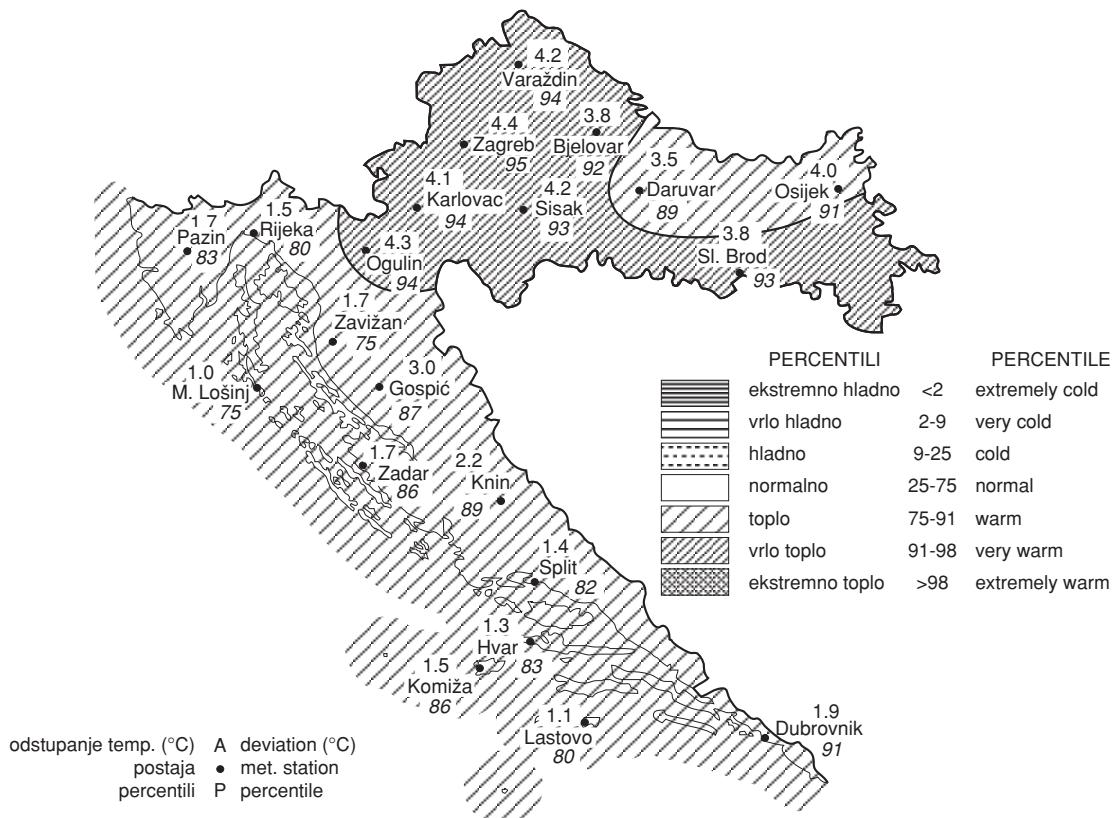
4. SLIKE OCJENA TEMPERATURE I OBORINE ZA HRVATSKU U 1998.

U ovom dijelu prikazane su 34 slike:

- Odstupanje srednje mjesecne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) za svaki mjesec 1998., od prosjeka (1961-1990), 12 slika (siječanj do prosinac)
- Mjesečne količine oborine (%) za svaki mjesec 1998. izražene su u % prosječnih vrijednosti (1961-1990), 12 slika (siječanj do prosinac)
- Odstupanje srednje sezonske temperature zraka za godišnja doba 1998. od prosječnih vrijednosti (1961-1990) za svaku sezonu - 4 slike (zima, proljeće, ljeto, jesen)
- Sezonske količine oborine (%) za godišnja doba 1998. izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990), za svaku sezonu - 4 slike (zima, proljeće, ljeto, jesen)
- Odstupanje srednje godišnje temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) za 1998. godinu od prosječnih vrijednosti (1961-1990), 1 slika
- Godišnje količine oborine za 1998. u % prosječnih vrijednosti (1961-1990), 1 slika

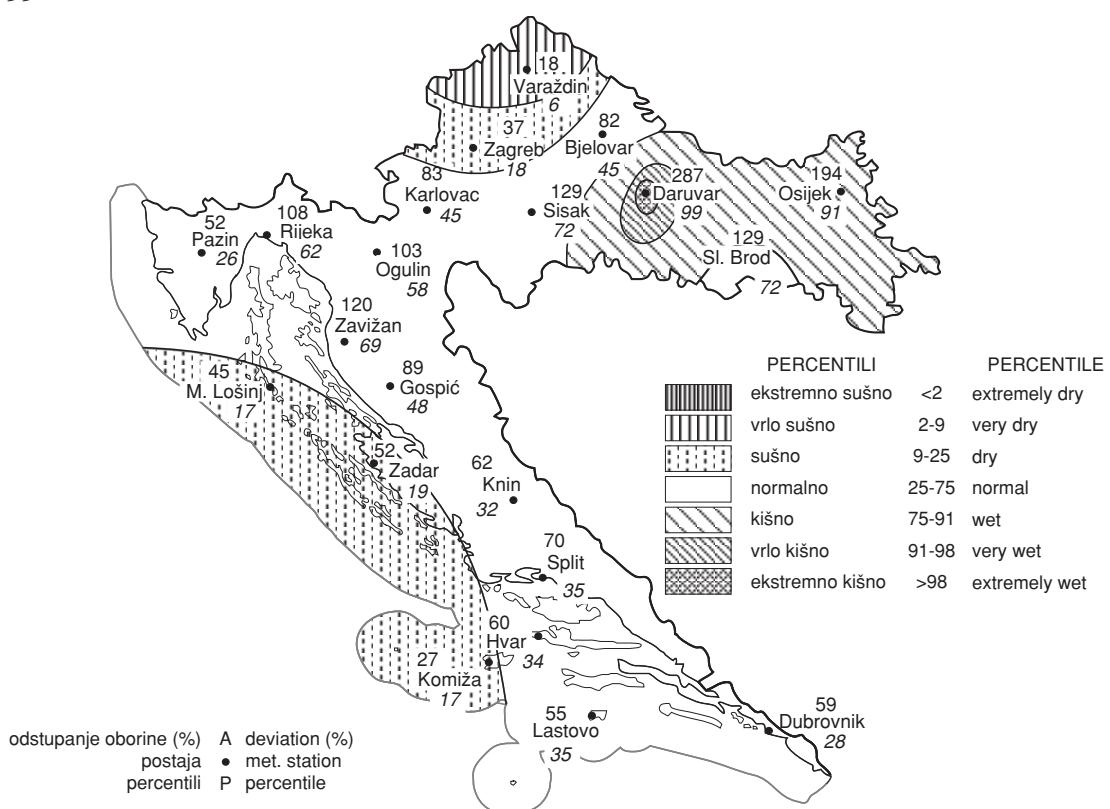
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u SIJEČNJU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in JANUARY 1998, from normals 1961-1990.



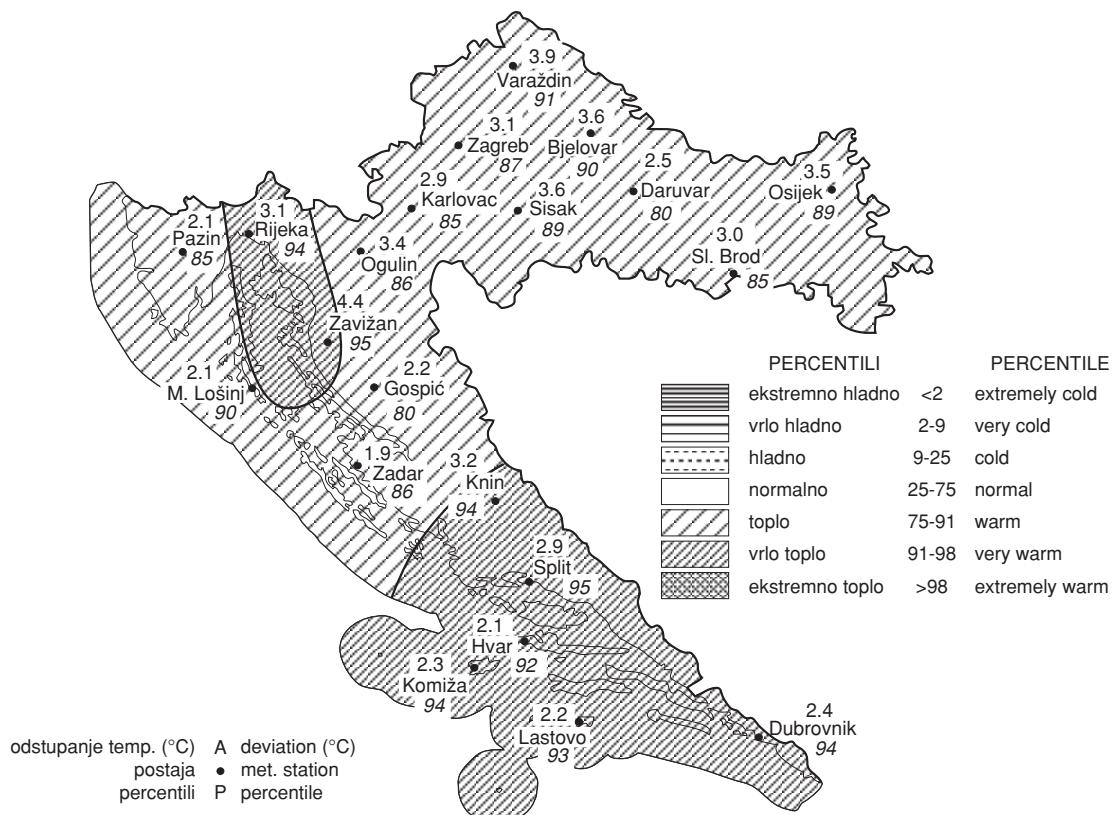
Mješevne količine oborine (%) u SIJEČNJU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in JANUARY 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



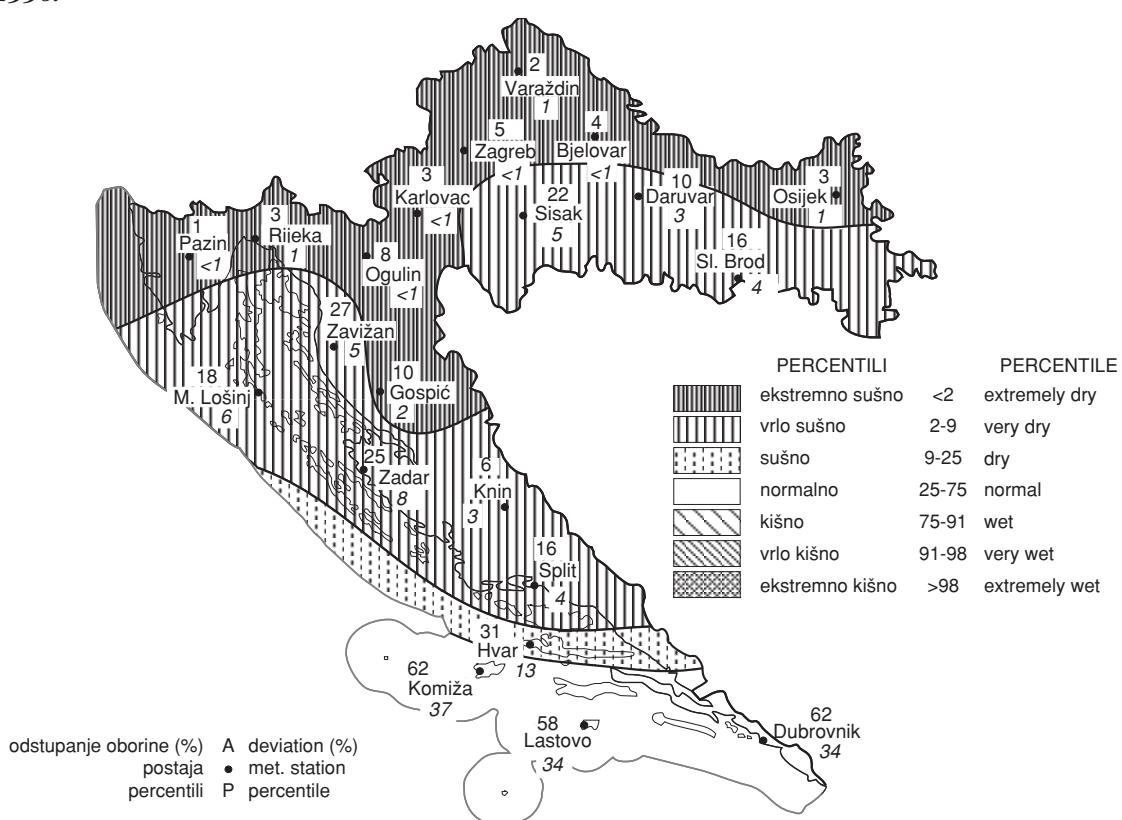
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u VELJAČI 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in FEBRUARY 1998, from normals 1961-1990.



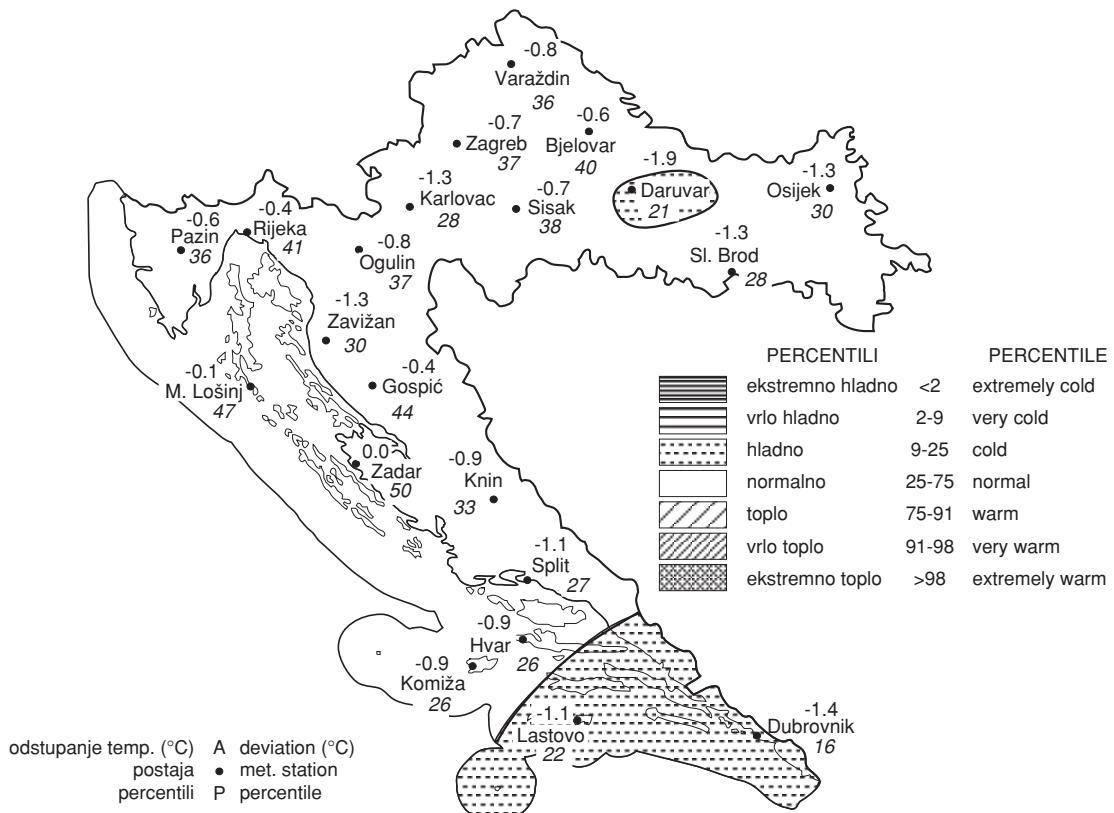
Mješevne količine oborine (%) u VELJAČI 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in FEBRUARY 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



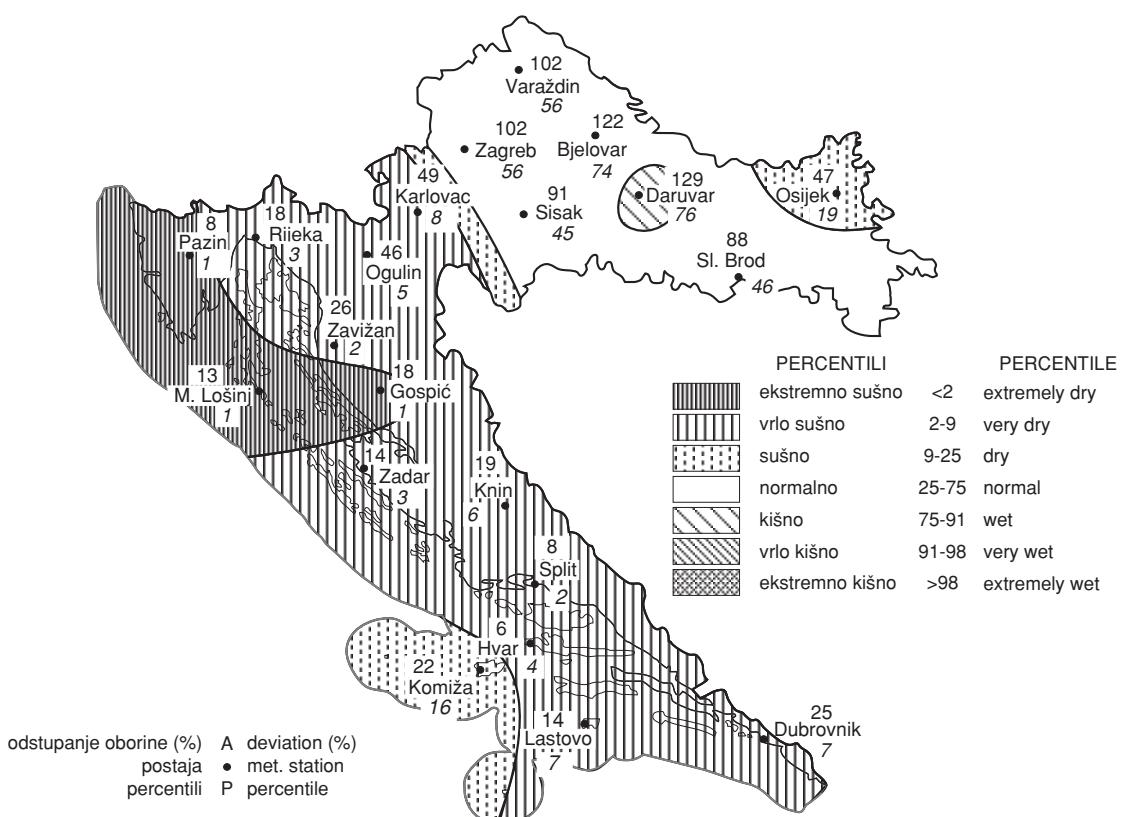
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u OŽUJKU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in MARCH 1998, from normals 1961-1990.



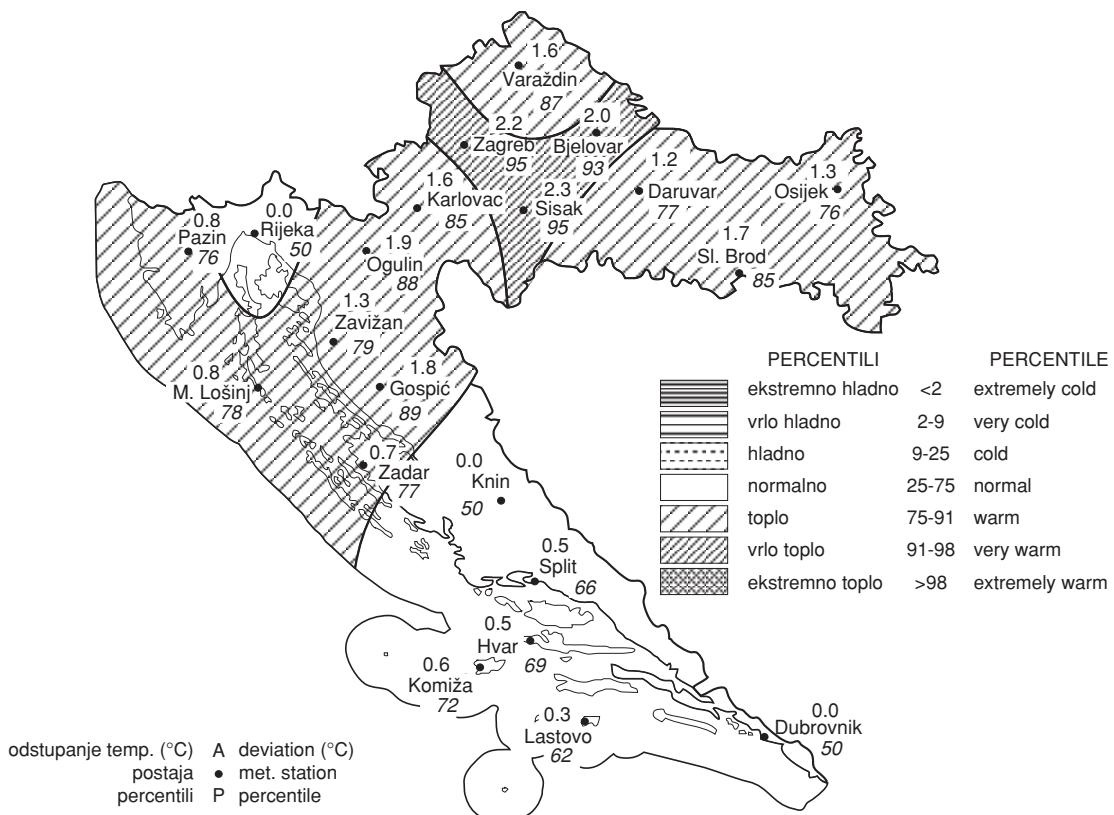
Mješevne količine oborine (%) u OŽUJKU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in MARCH 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



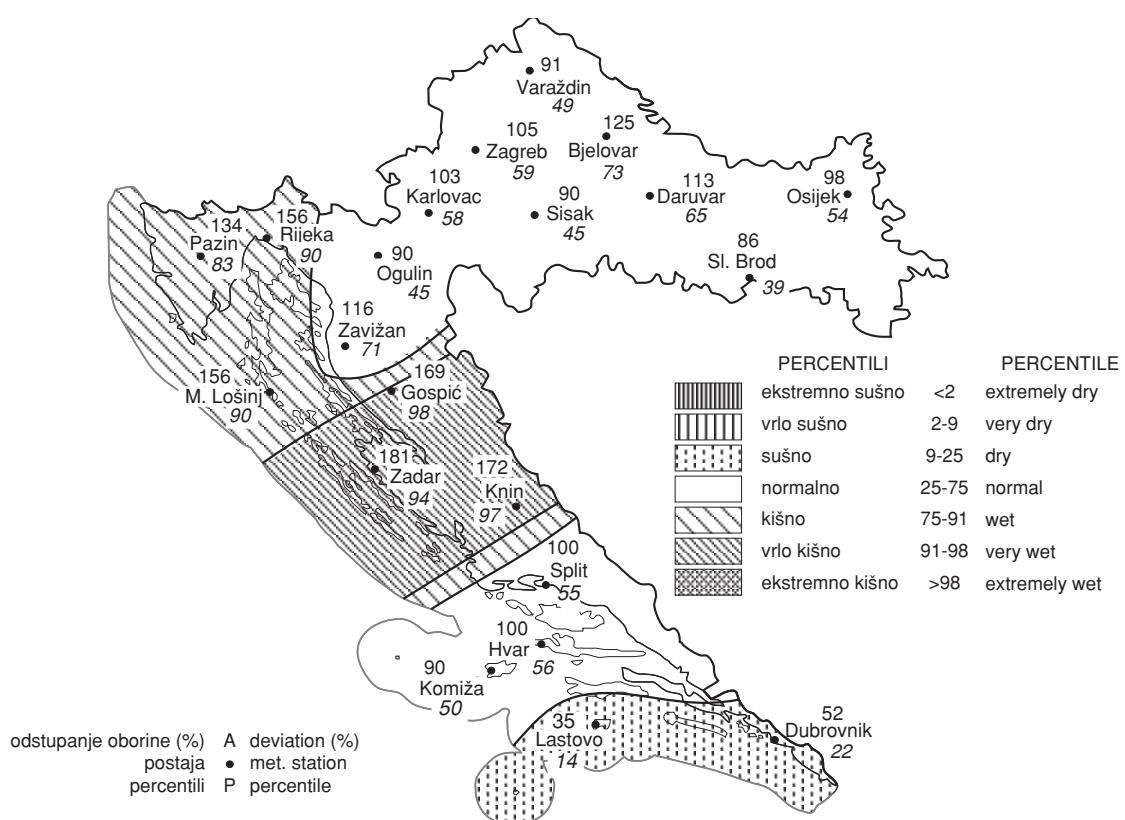
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u TRAVNJU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in APRIL 1998, from normals 1961-1990.



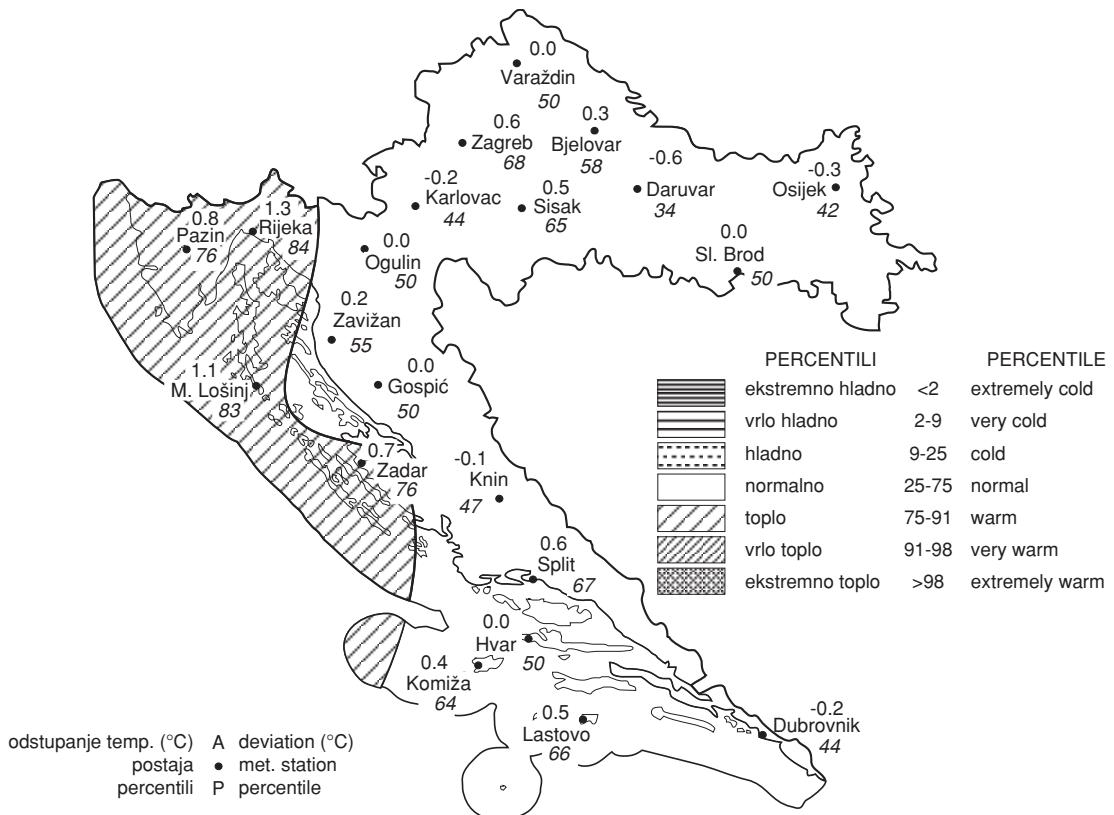
Mješevne količine oborine (%) u TRAVNJU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in APRIL 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



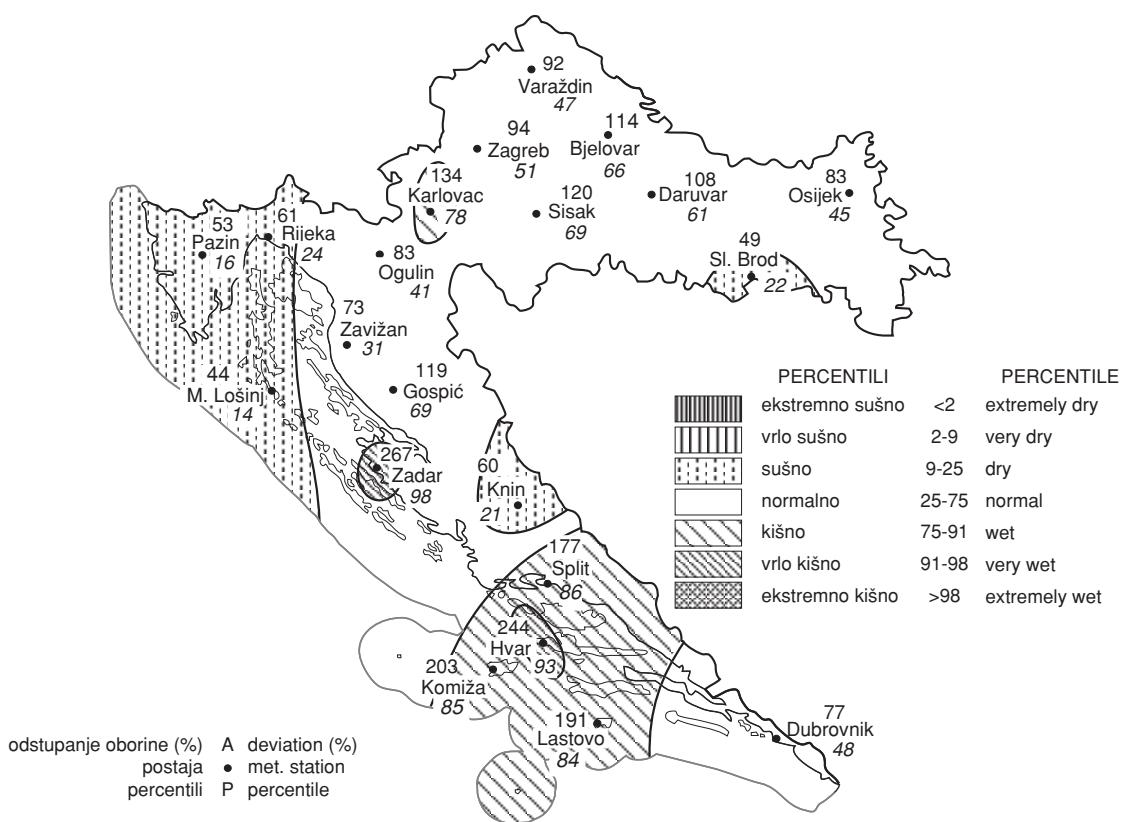
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u SVIBNJU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in MAY 1998, from normals 1961-1990.



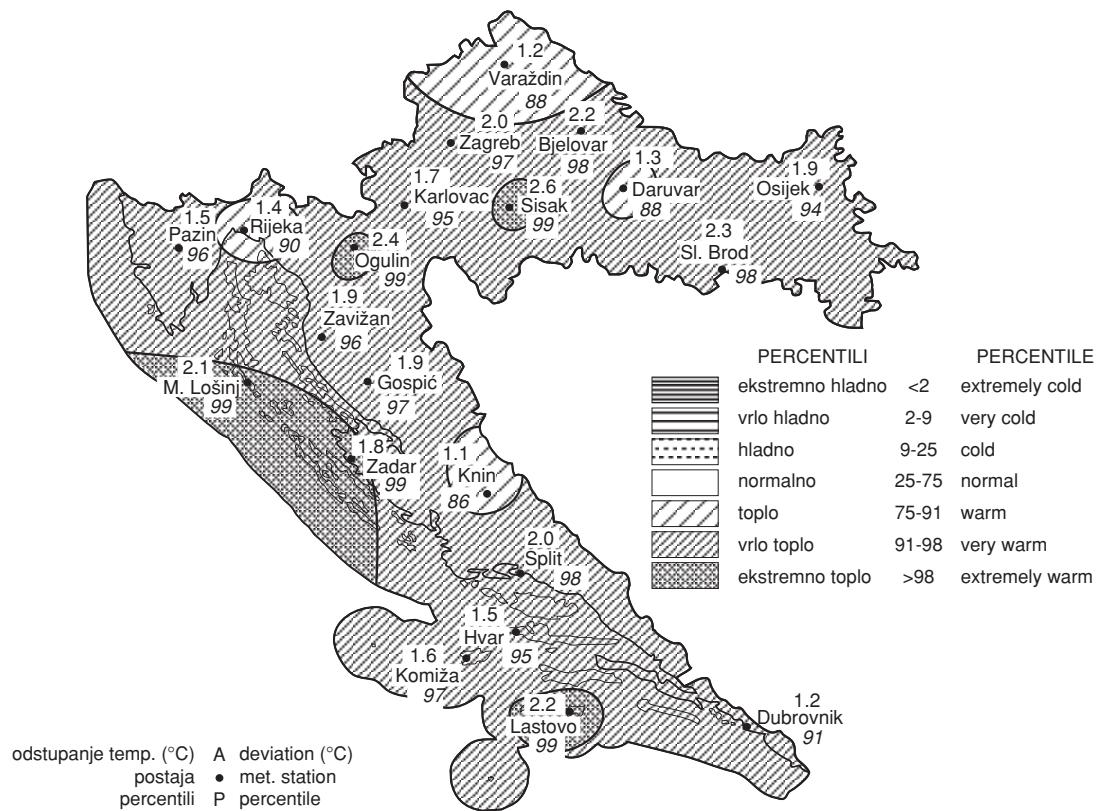
Mješevne količine oborine (%) u SVIBNJU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in MAY 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



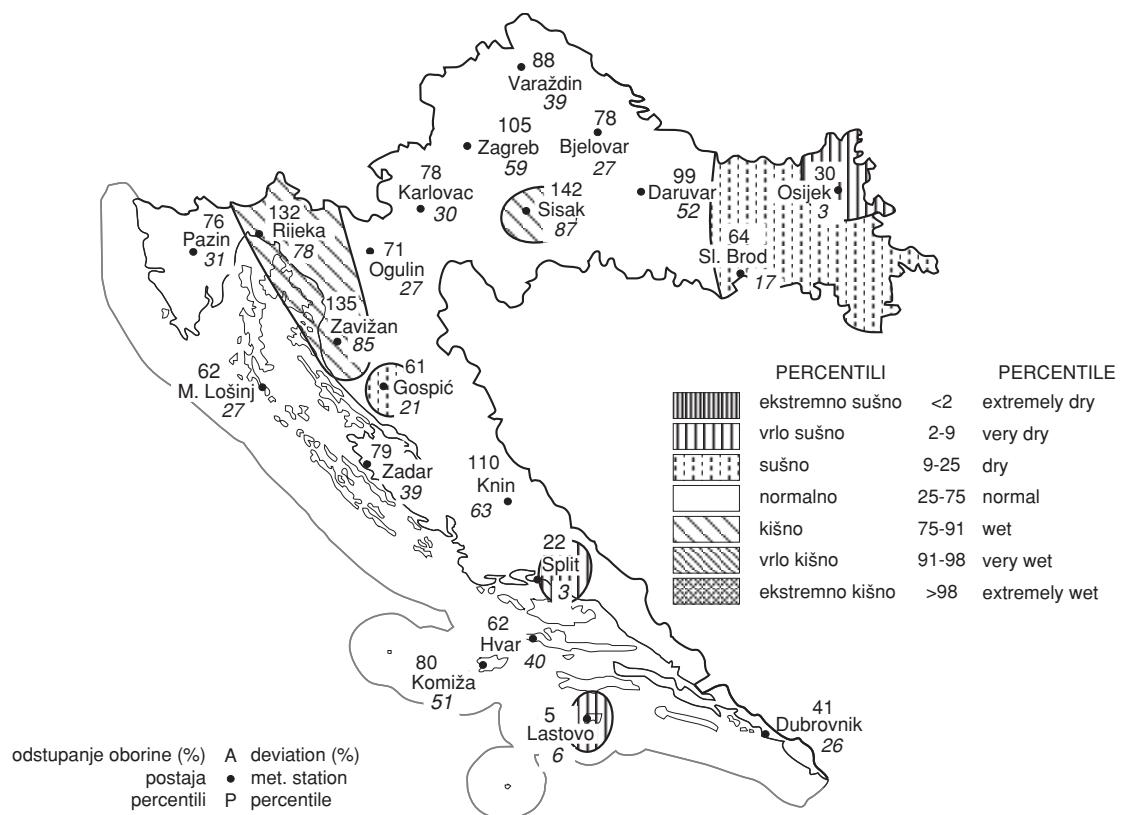
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u LIPNJU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in JUNE 1998, from normals 1961-1990.



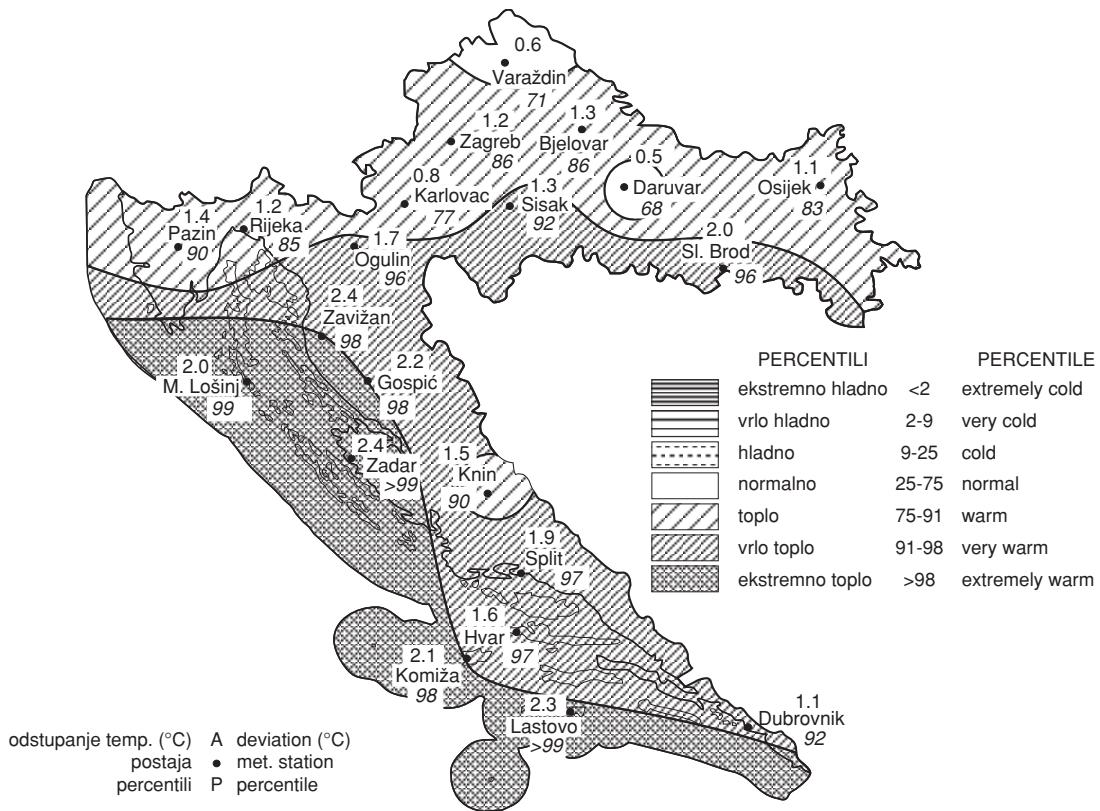
Mješevne količine oborine (%) u LIPNJU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in JUNE 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



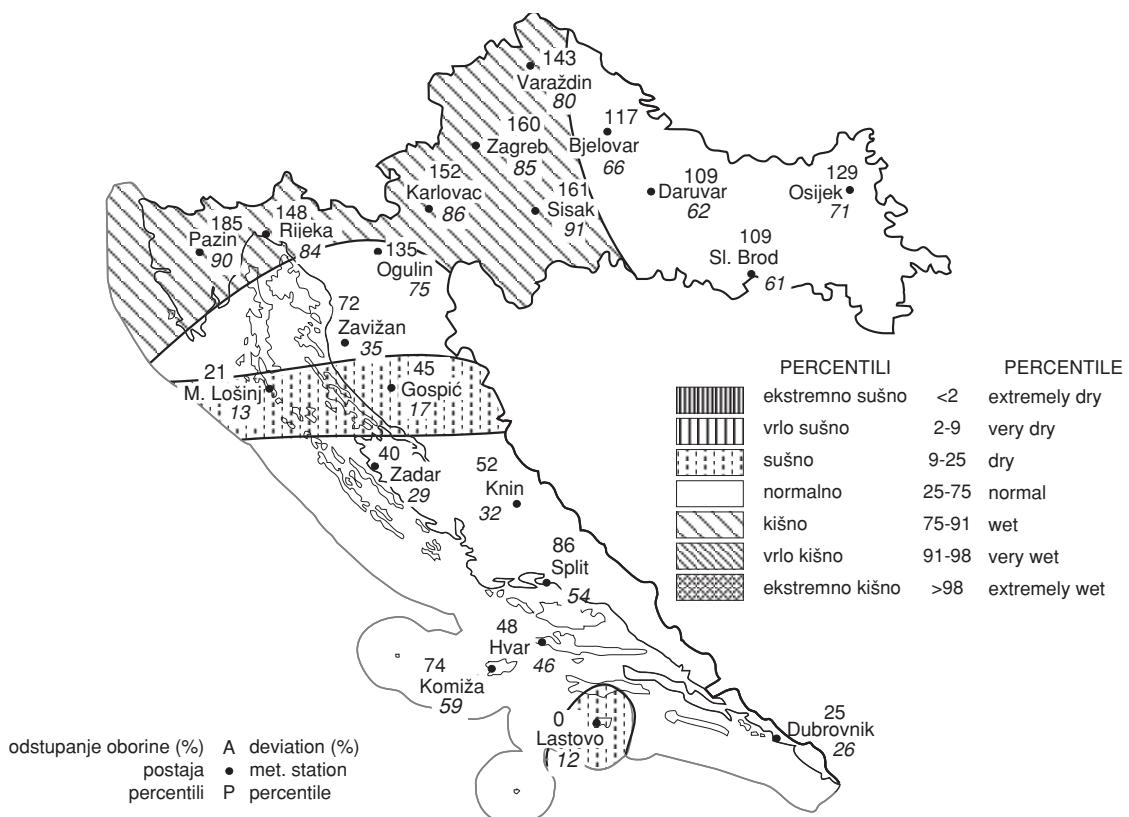
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u SRPNJU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in JULY 1998, from normals 1961-1990.



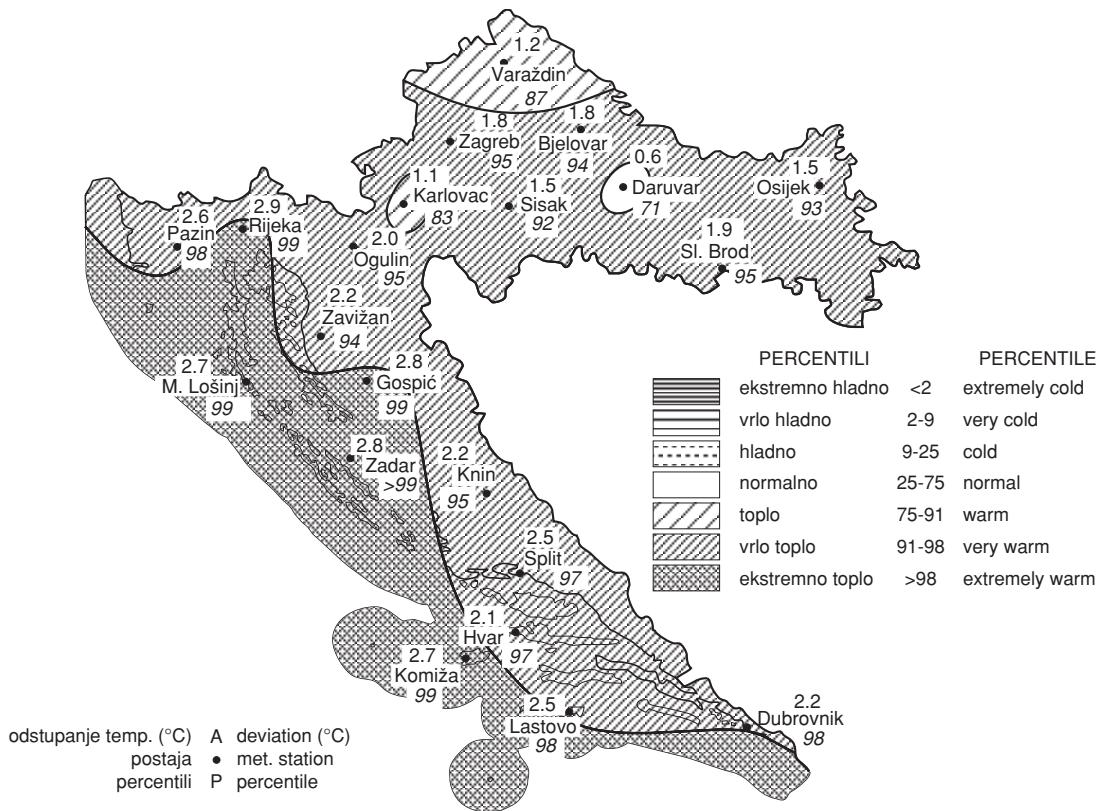
Mješevne količine oborine (%) u SRPNJU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in JULY 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



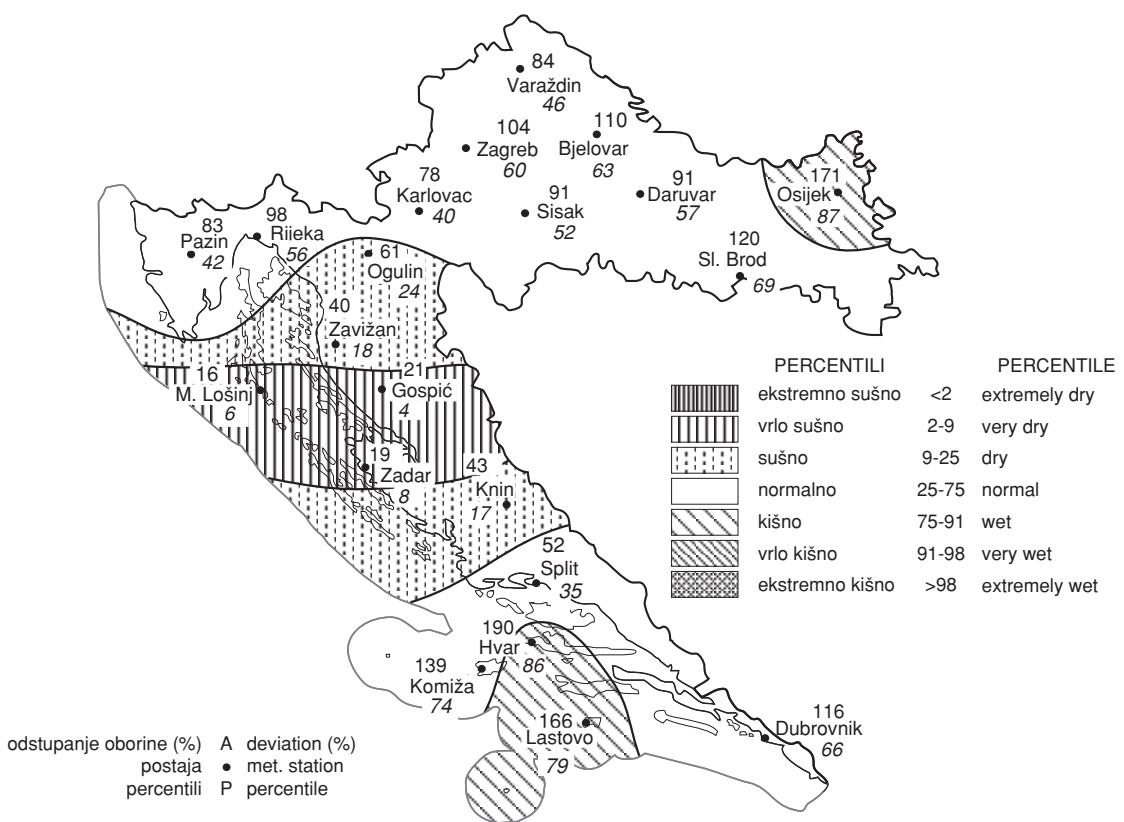
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u KOLOVOZU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in AUGUST 1998, from normals 1961-1990.



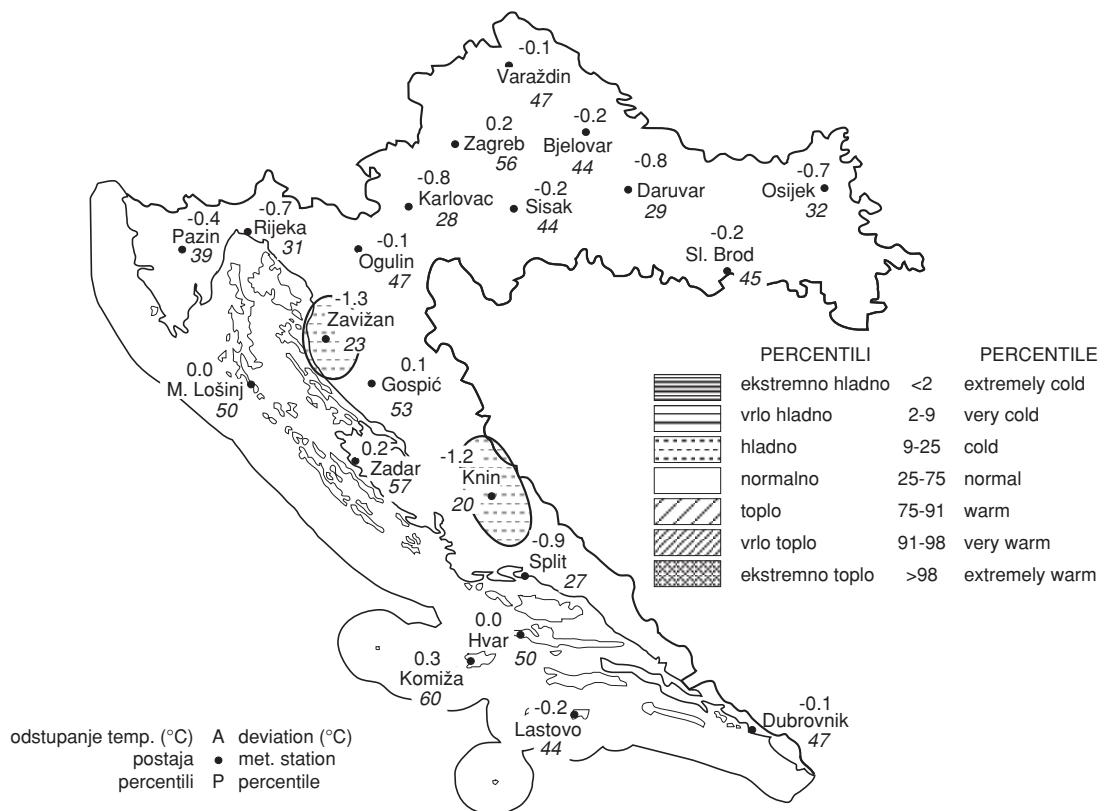
Mješevne količine oborine (%) u KOLOVOZU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in AUGUST 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



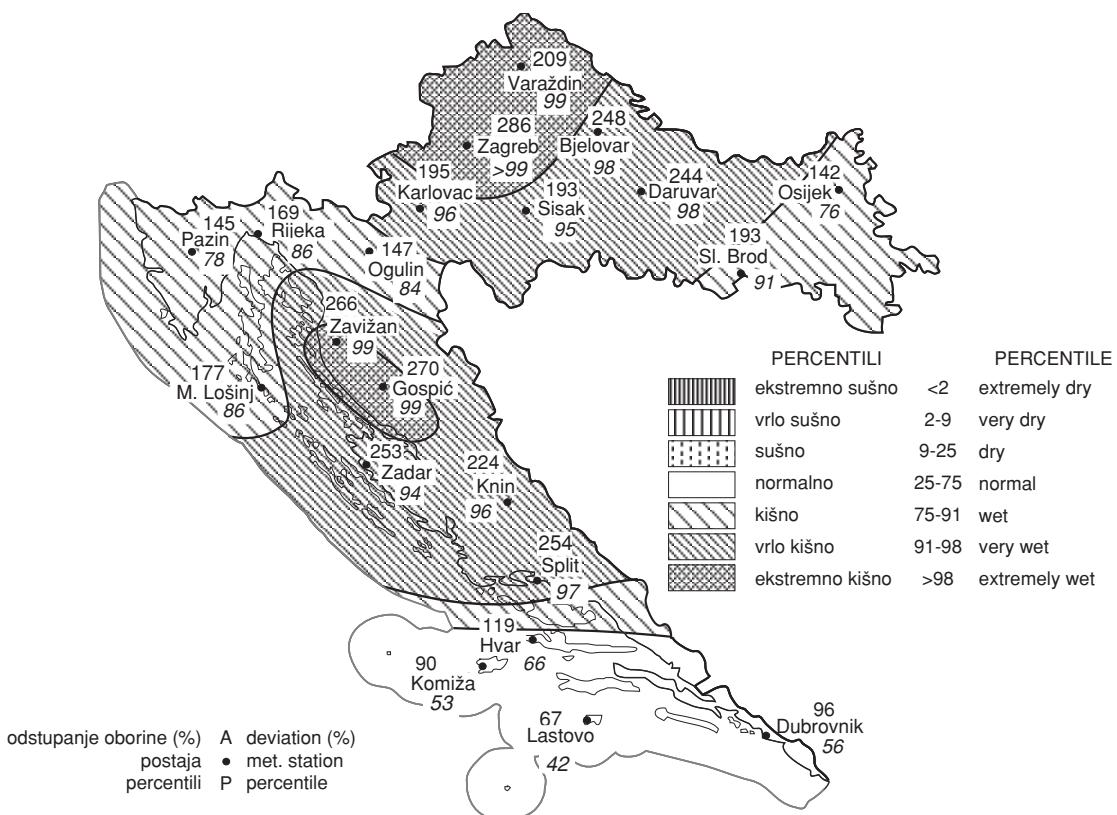
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u RUJNU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in SEPTEMBER 1998, from normals 1961-1990.



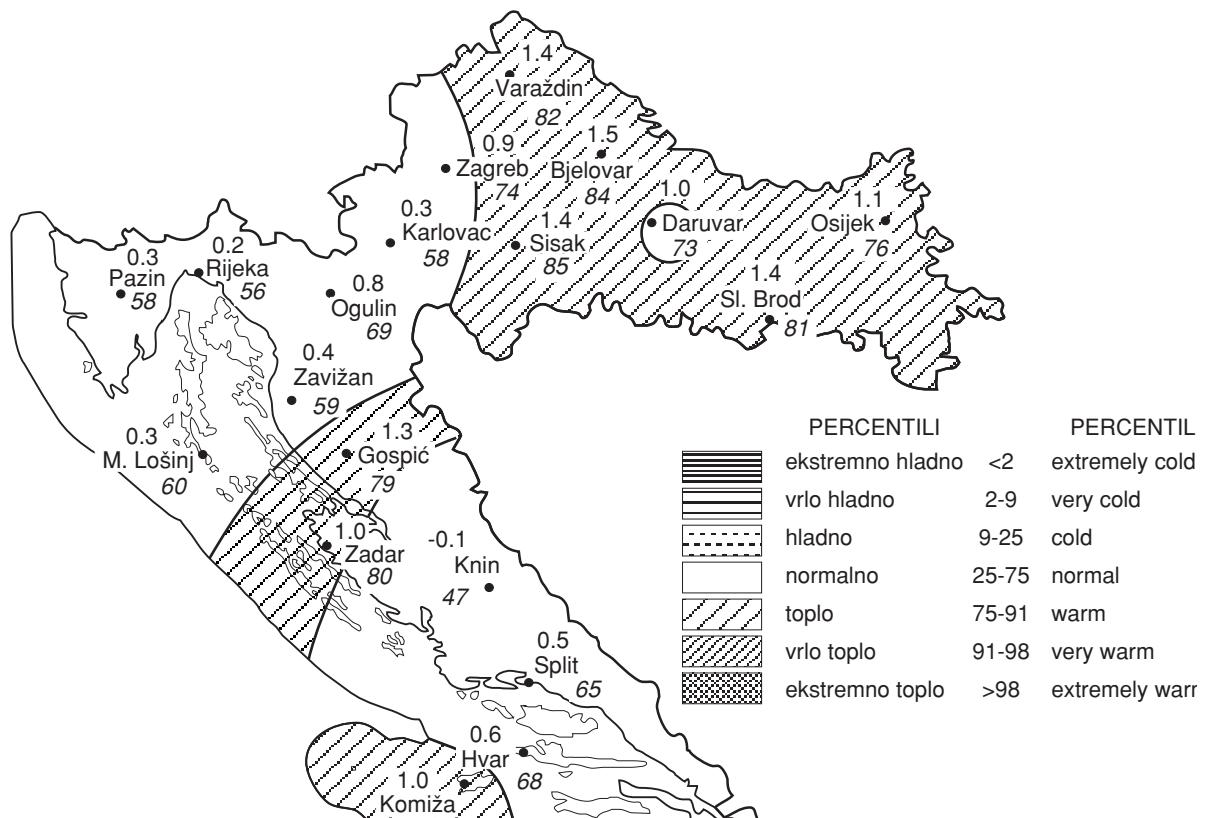
Mješevne količine oborine (%) u RUJNU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in SEPTEMBER 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.

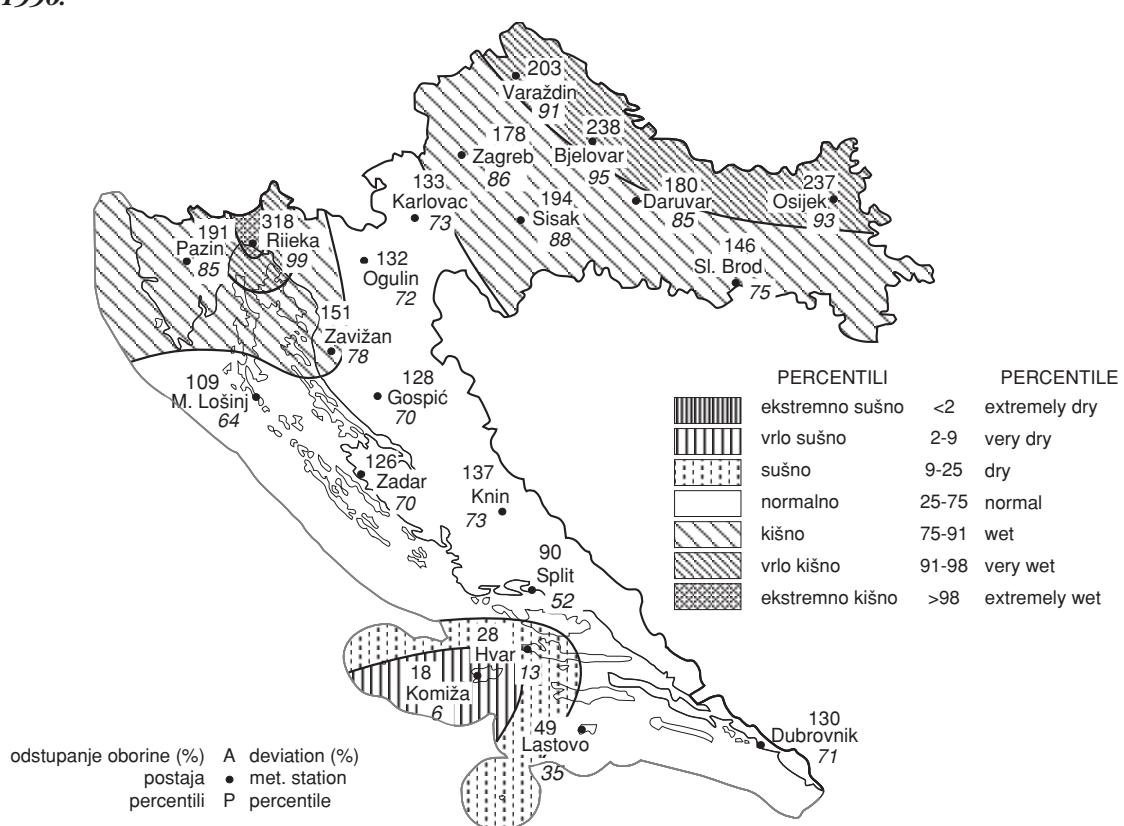


Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u LISTOPADU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in OCTOBER 1998, from normals 1961-1990.

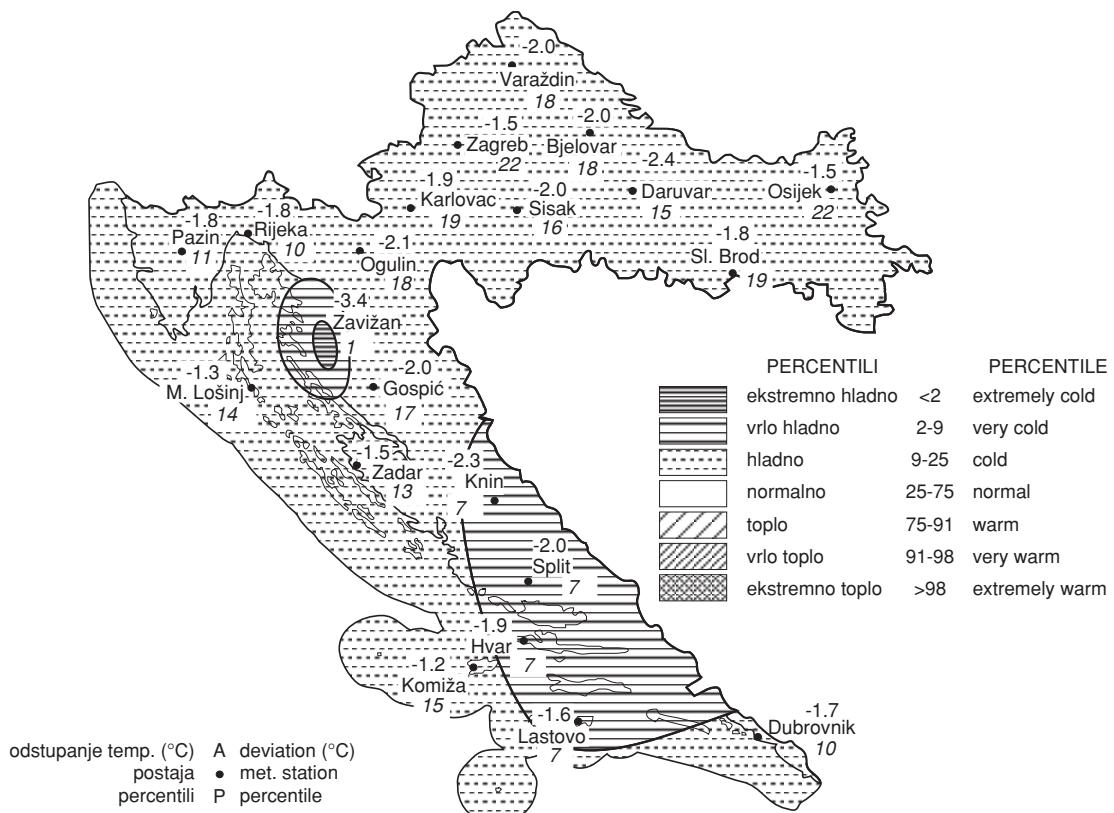


Monthly precipitation amounts of Croatia in OCTOBER 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



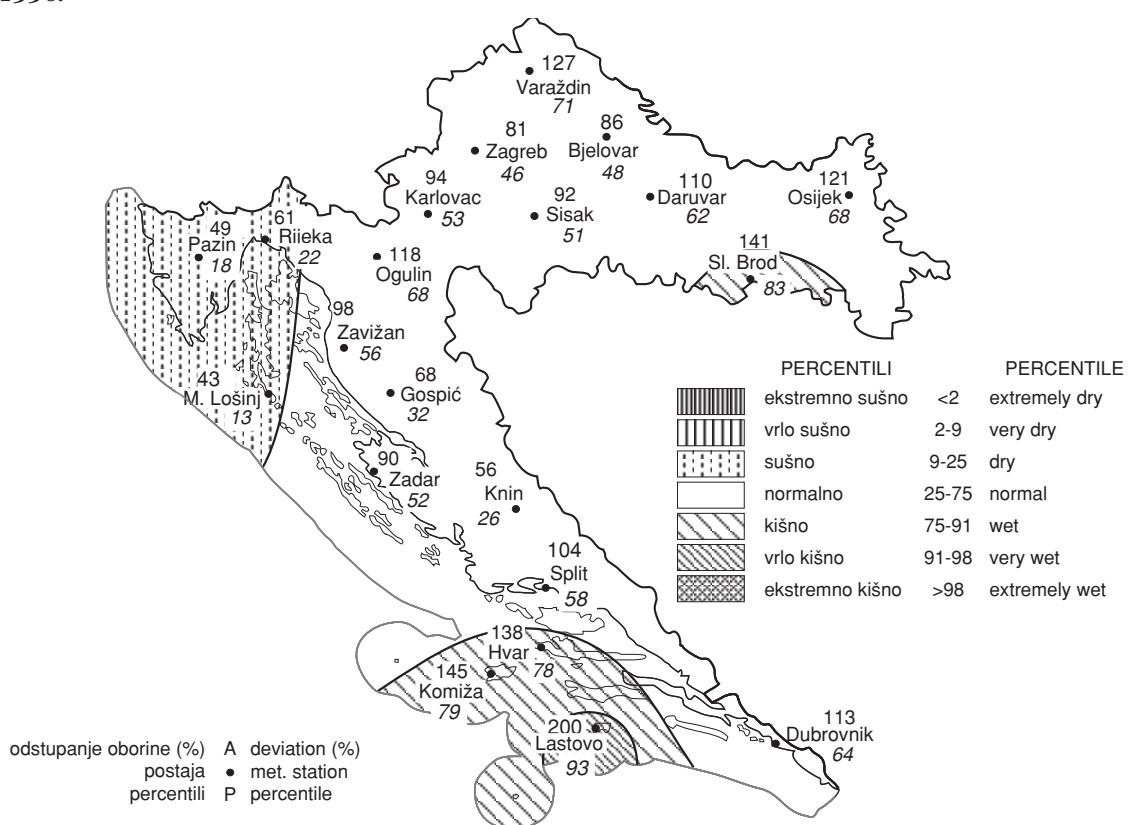
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u STUDENOM 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in NOVEMBER 1998, from normals 1961-1990.



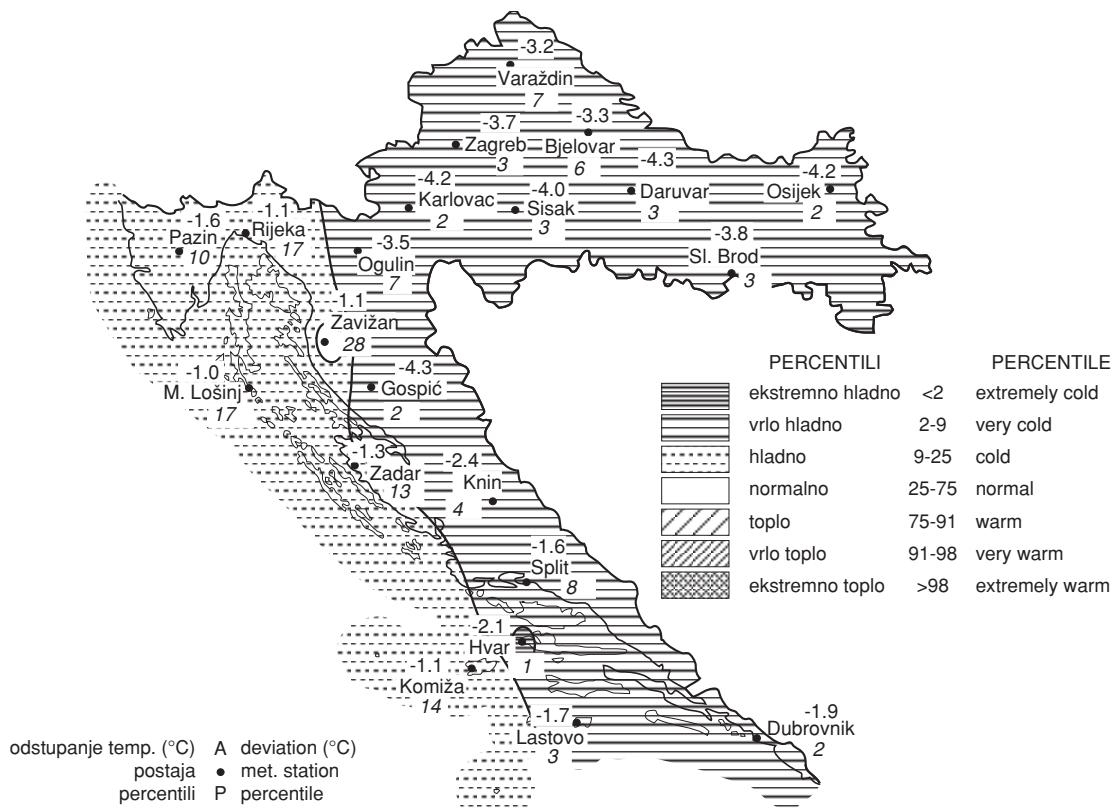
Mješevne količine oborine (%) u STUDENOM 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in NOVEMBER 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



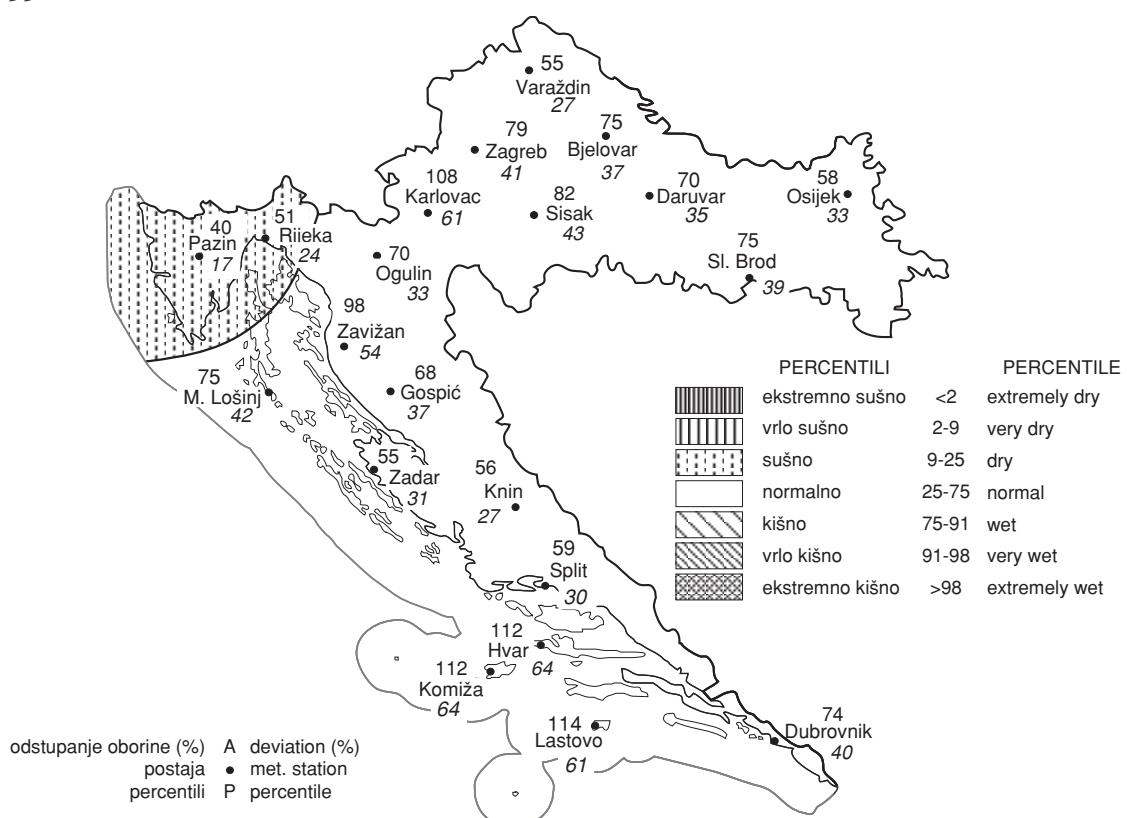
Odstupanje srednje mješevne temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$) u PROSINCU 1998 od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly air temperature anomalies in Croatia in DECEMBER 1998, from normals 1961-1990.



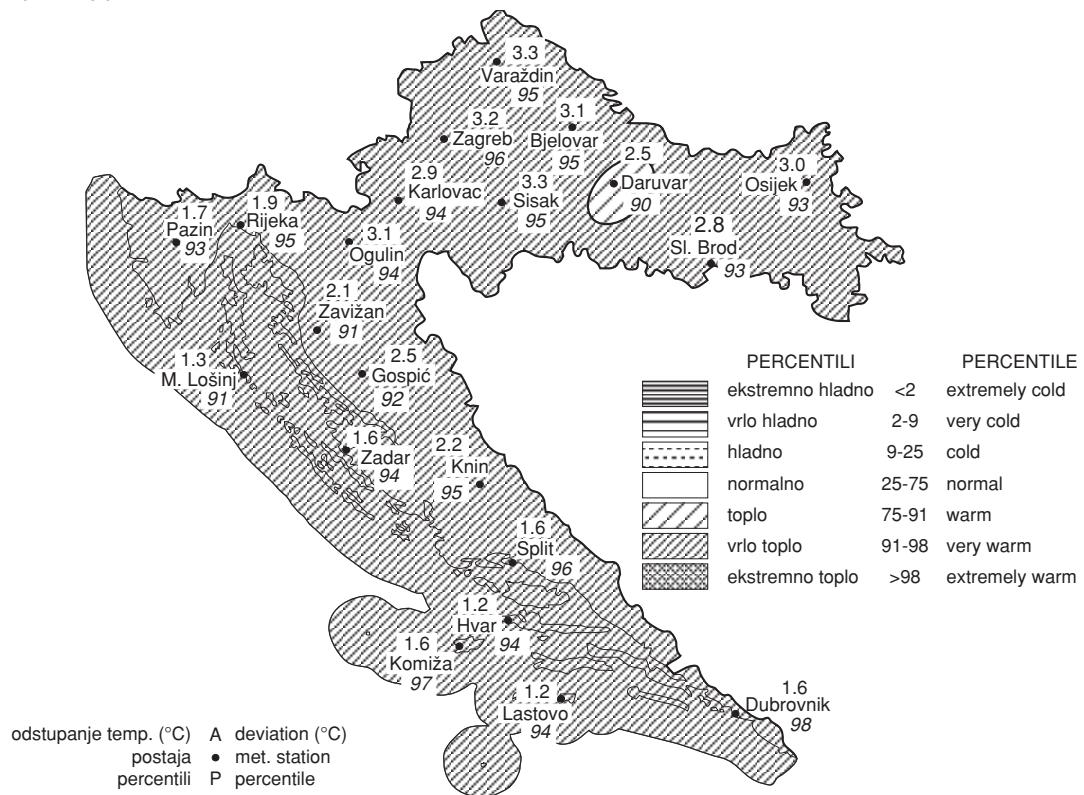
Mješevne količine oborine (%) u PROSINCU 1998 izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Monthly precipitation amounts of Croatia in DECEMBER 1998, expressed as percentage of normals 1961-1990.



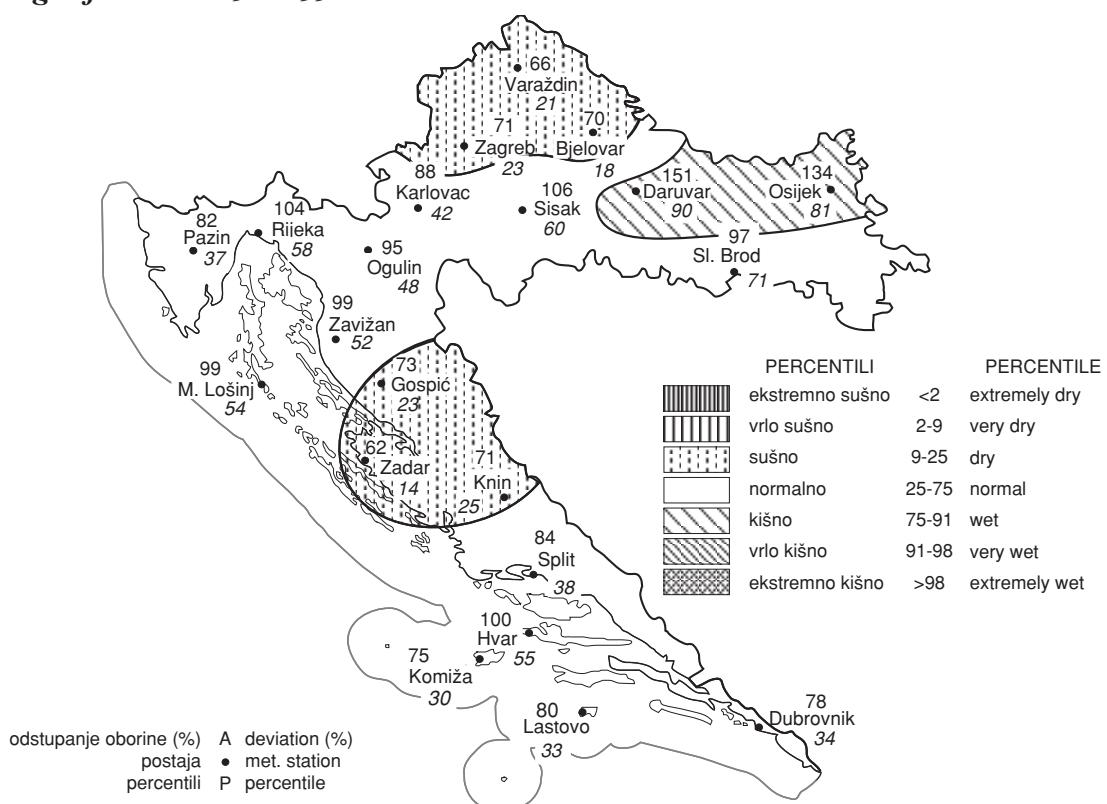
Odstupanje srednjih sezonskih temperatura zraka (°C) za ZIMU 1997/98 (XII 1997, I i II 1998) od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal air temperature anomalies in Croatia for WINTER 1997/98 (XII 1997, I i II 1998), from normal 1961-1990.



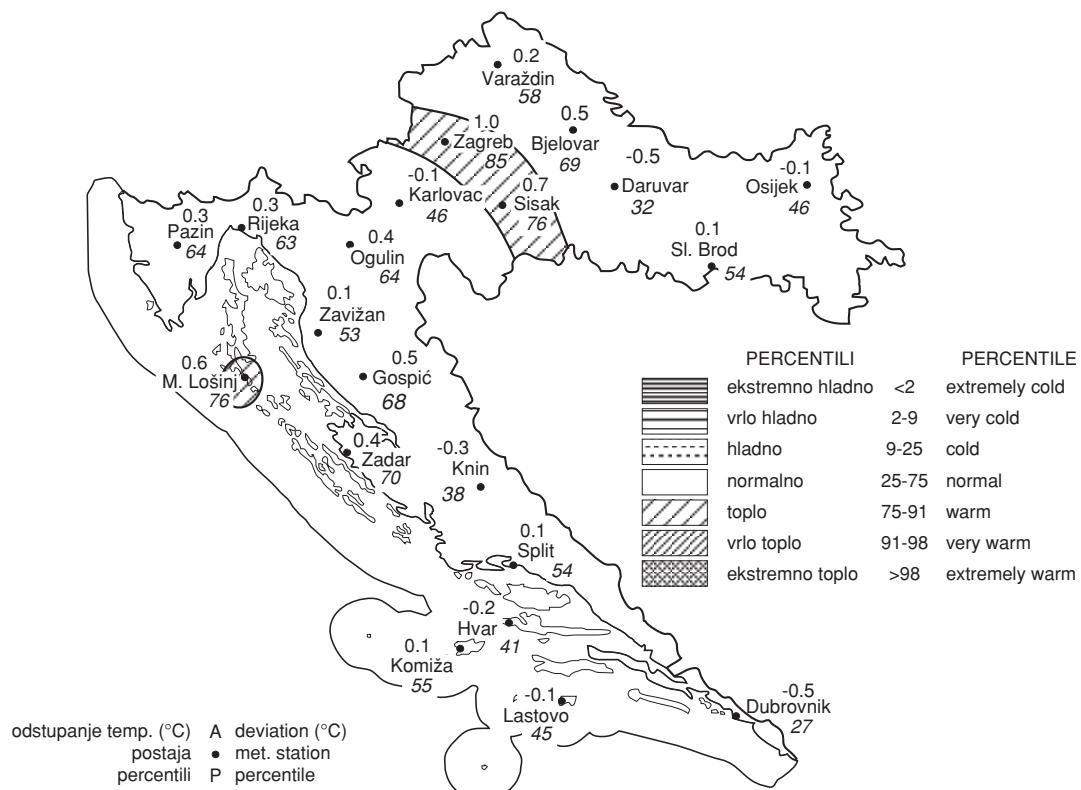
Sezonske količine oborina (%) za ZIMU 1997/98 (XII 1997, I i II 1998) izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal precipitation amounts of Croatia in WINTER 1997/98 (XII 1997, I i II 1998) expressed as percentage of normals 1961-1990.



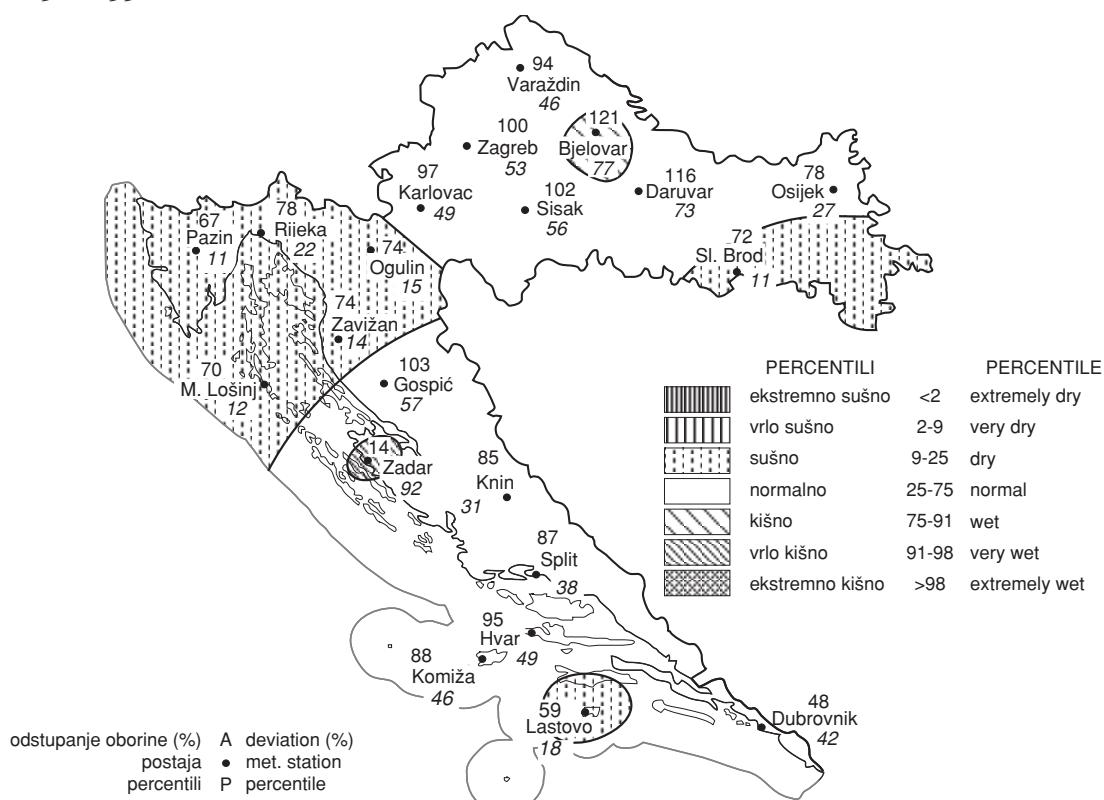
Odstupanje srednjih sezonskih temperatura zraka (°C) za PROLJEĆE 1998 (III, IV V) od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal air temperature anomalies in Croatia for SPRING 1998 (III, IV V), from normal 1961-1990.



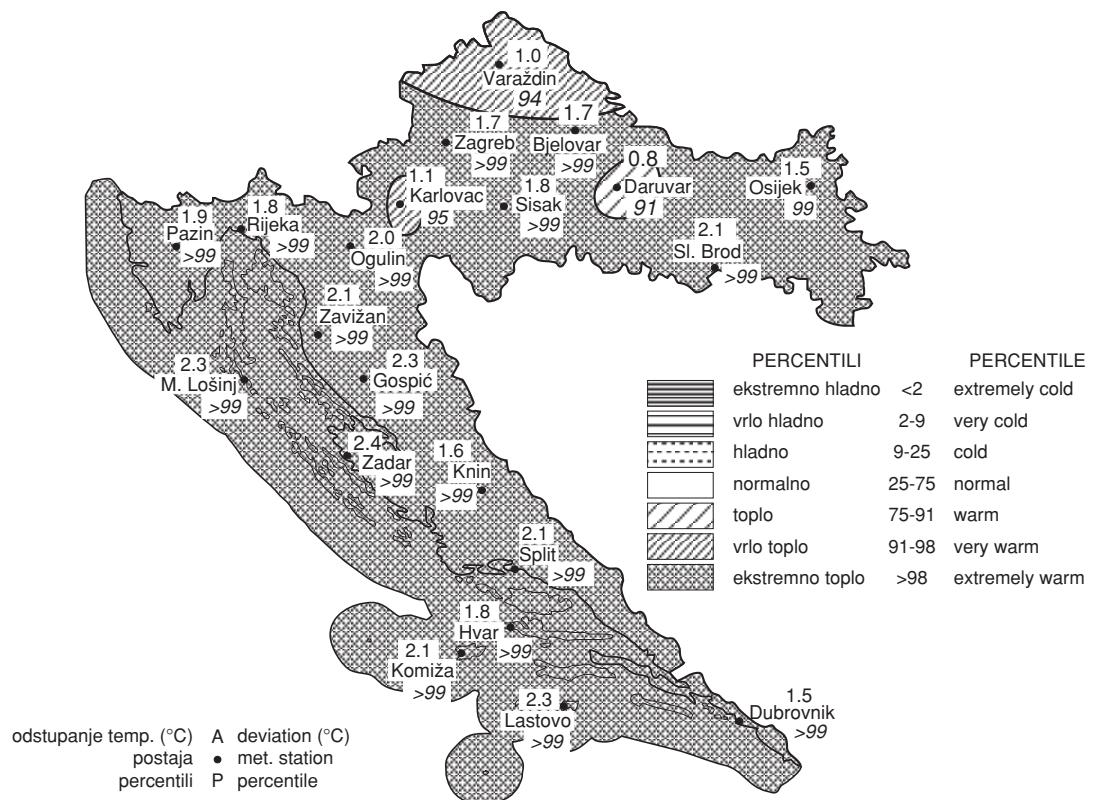
Sezonske količine oborina (%) za PROLJEĆE 1998 (III, IV V) izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal precipitation amounts of Croatia in SPRING 1998 (III, IV V), expressed as percentage of normals 1961-1990.



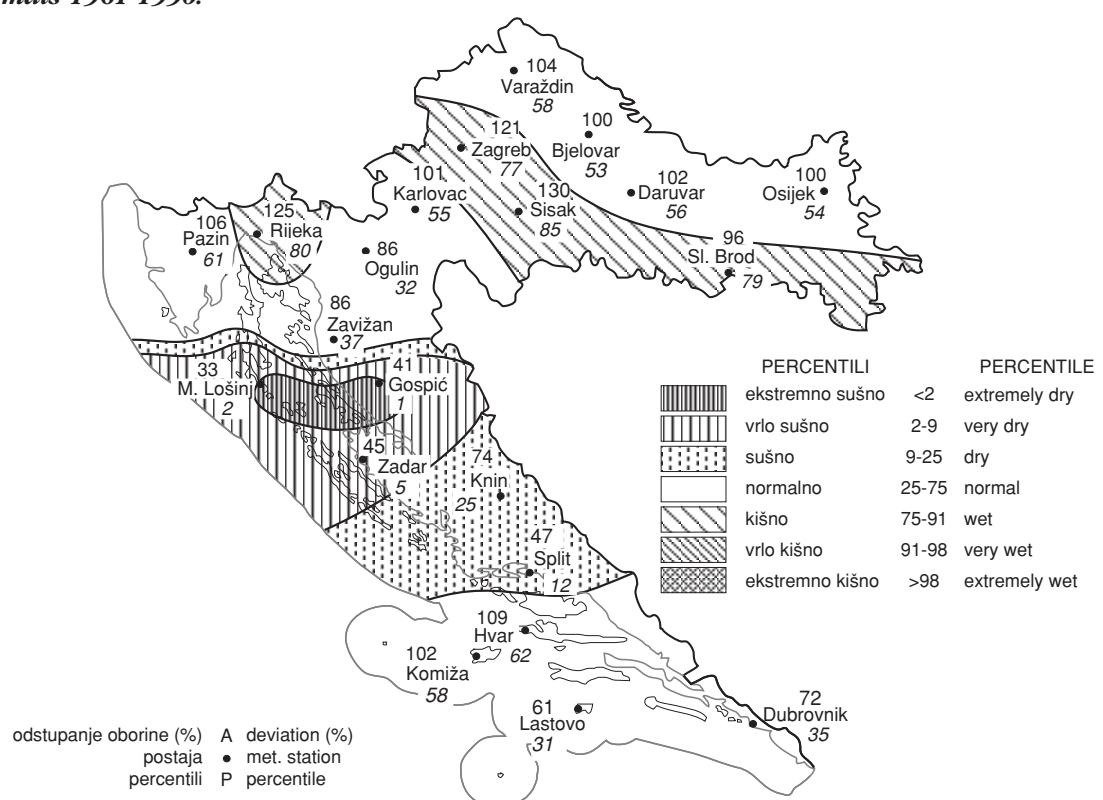
Odstupanje srednjih sezonskih temperatura zraka (°C) za LJETO 1998 (VI, VII, VIII) od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal air temperature anomalies in Croatia for SUMMER 1998 (VI, VII, VIII), from normal 1961-1990.



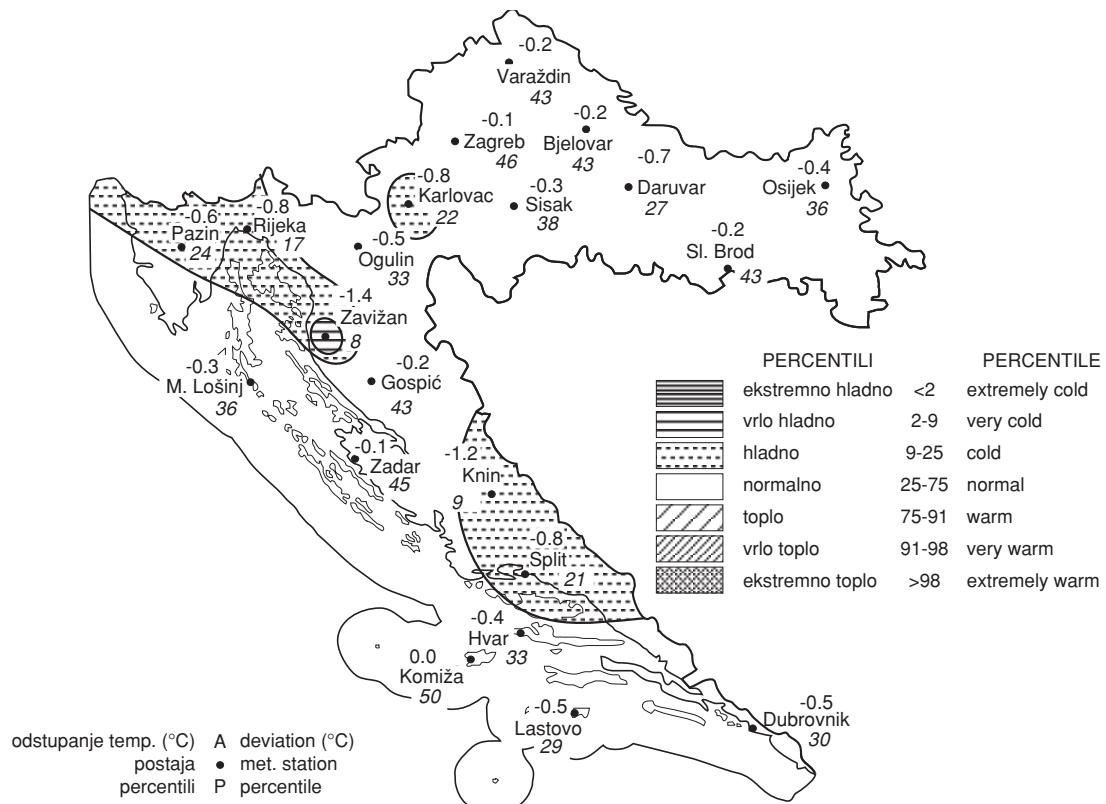
Sezonske količine oborina (%) za LJETO 1998 (VI, VII, VIII) izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal precipitation amounts of Croatia in SUMMER 1998 (VI, VII, VIII) expressed as percentage of normals 1961-1990.



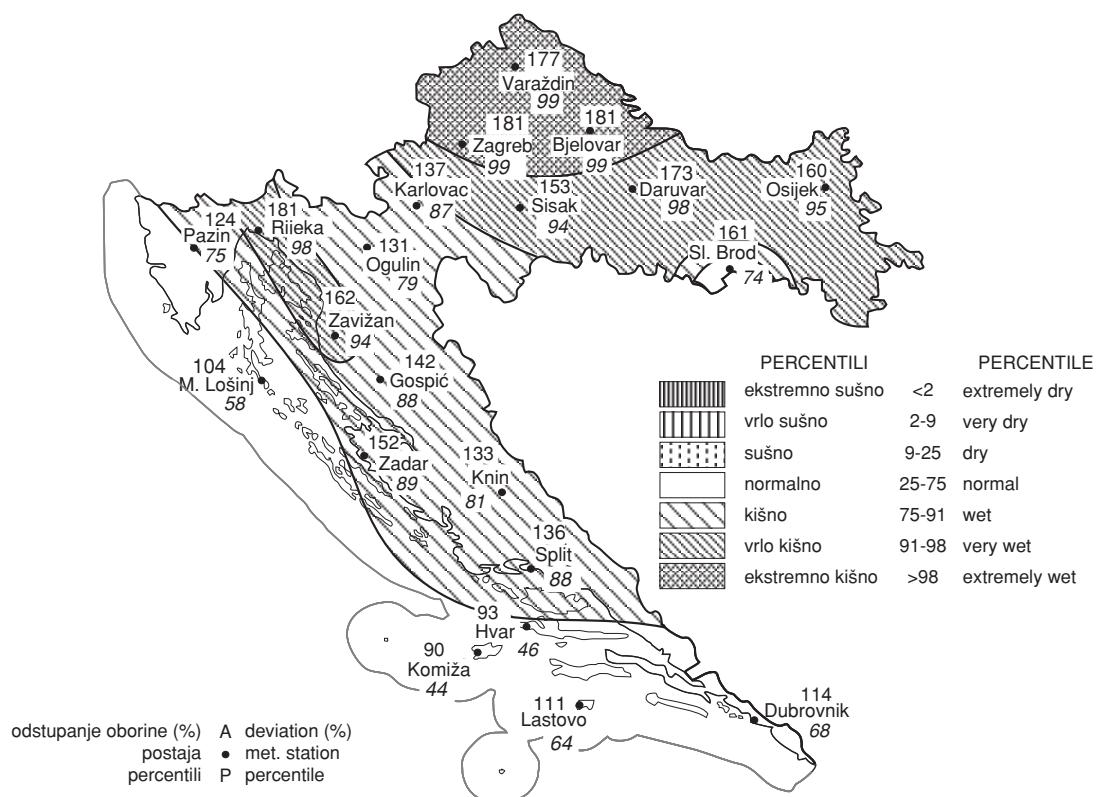
Odstupanje srednjih sezonskih temperatura zraka (°C) za JESEN 1998 (IX, X, XI) od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal air temperature anomalies in Croatia for AUTUMN 1998 (IX, X, XI), from normal 1961-1990.



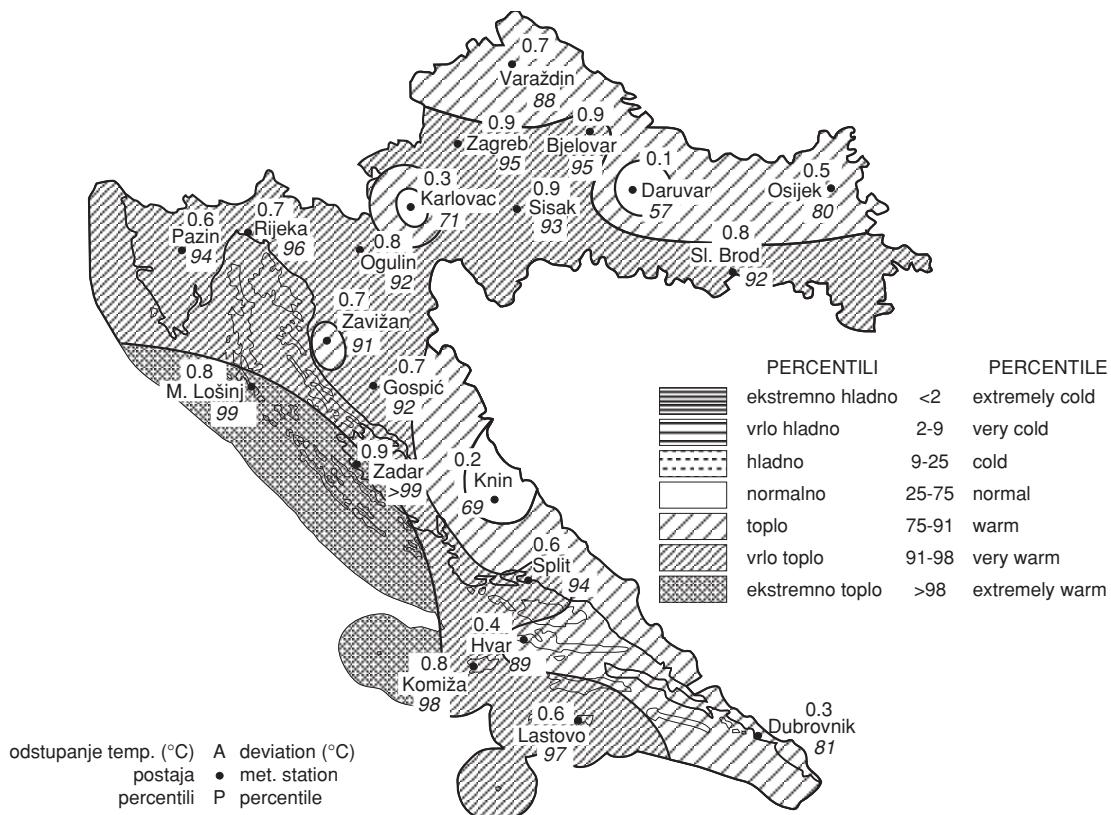
Sezonske količine oborine (%) za JESEN 1998 (IX, X, XI) izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Seasonal precipitation amounts of Croatia in AUTUMN 1998 (IX, X, XI) expressed as percentage of normals 1961-1990.



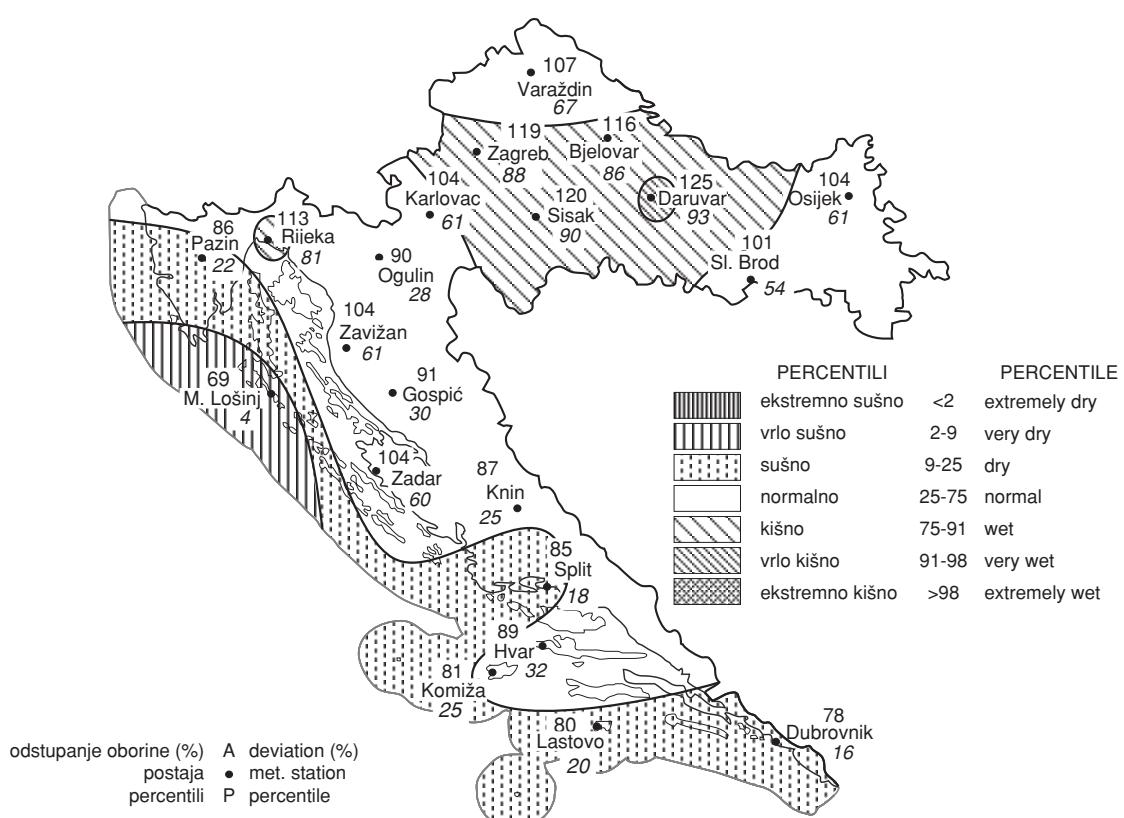
Odstupanje srednje godišnje temperature zraka (°C) za 1998. godinu od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Yearly air temperature anomalies in Croatia for 1998 year, from normals 1961-1990.



Godišnje količine oborine (%) za 1998. godinu izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990).

Yearly precipitation amounts of Croatia for 1998 year, expressed as percentage of normals 1961-1990.



5. ZAKLJUČAK

Globalne promjene klime a samim tim i promjene na regionalnoj, nacionalnoj i lokalnoj razini su evidentne.

Značajno je da je globalna temperatura Zemlje već 20 godina uzastopce iznad dugogodišnjeg prosjeka, te da se stalno povećavaju godišnji iznosi zatopljenja.

Znanstvenici nastavljaju dalja istraživanja na tom području, a u tijeku je provođenje konkretnih akcija sa svrhom spriječavanja, smanjenja ili prilagođavanja predviđenim negativnim utjecajima koji bi nastali zbog predviđenih scenarija promjene klime.

Te akcije se provode na svjetskoj razini kroz ostvarivanje Okvirne konvencije o promjeni klime i Kyoto protokola.

Hrvatska je u 1998. godini bila mnogo toplija od dugogodišnjeg prosjeka (klase ekstremno toplo, vrlo toplo i toplo), s oborinom većom od dugogodišnjeg prosjeka u kontinentalnom dijelu i sjevernom Jadranu, a manjim od dugogodišnjeg prosjeka na otocima i južnom dijelu Jadrana.

Hrvatska sudjeluje u međunarodnim projektima (Svjetski klimatski program, Konvencija o promjeni klime, Međuvladin sastanak o promjeni klime i sl.), a također je napravljen pomak osnivanjem Klimatskog odbora na razini Hrvatske, čijim osnivanjem bi lakše trebalo rješavati stručna i organizacijska pitanja na tom području.

Ova publikacija omogućava korisnicima da pravilno ocjene utjecaj klimatskih anomalija na svoju djelatnost, jer imaju konkretan pokazatelj dobijen upotrebom stvarnih podataka, na temelju kojeg mogu obaviti analize.

Područje proučavanja klime je postalo interdisciplinarno i zbog toga je neophodno nastaviti pratiti klimu na temelju stvarnih podataka i znanstvenih dostignuća, kako bi se izbjegli nesporazumi u granama koje se odnose na klimu, a dovoljno ne uvažavaju osnovne analize i znanstvena dostignuća.

U tu svrhu neophodno je poboljšati popunjenošt i kvalitetu rada mreže meteoroških postaja u svijetu i u Hrvatskoj, jer je to jedini način da se pribave stvarni pokazatelji i ostvari mogućnost analize i znanstvenog proučavanja.

Međuvladin sastanak o promjeni klime
Intergovernmental Panel on Climate Change

Planirani sadržaj - rok završetka 2001. godine
Draft contents

**IPCC TREĆE IZVJEŠĆE PROCJENE
IPCC THIRD ASSESSMENT REPORT**

Zagreb, siječanj 1999.
Zagreb, January 1999

RADNA GRUPA 1

ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA KLIME I PROMJENE KLIME

Glava 1: Klimatski sustav i promjena klime

- 1.1. Uvod u pregled klime i klimatske promjene
- 1.2. Ključna nova područja, uvod u izvještaj

Glava 2: Opažena klimatska varijabilnost i promjene klime

- 2.1. Uvod
- 2.2. Da li se globalna temperatura mijenja?
- 2.3. Da li je sadašnje zatopljenje neuobičajeno?
- 2.4. Koliko brzo su se događale klimatske promjene u prošlosti?
- 2.5. Da li je količina oborina i atmosferske vlage porasla?
- 2.6. Da li se atmosferska/oceanska cirkulacija mijenja?
- 2.7. Da li klima postaje promjenljivija ili ekstremnija?
- 2.8. Da li se klima stvarno mijenja?

Glava 3: Kruženje ugljika i atmosferski ugljični dioksid

- 3.1. Uvod/IPCC-1995 stanje
- 3.2. Biogeokemijski/Fizikalni izvori (kopneni i oceanski)
- 3.3. Industrijski "izvori", antropogeni "izvori" i "ponori"
- 3.4. Motrenja, ukupni iznosi, trendovi (inverzno modeliranje)
- 3.5. Modeliranje, predviđanje
- 3.6. Osjetljivost na klimatske promjene

Glava 4: Atmosferska kemija i radijacijske putanje plinova

- 4.1. Uvod/IPCCC-1995 stanje
- 4.2. Biogeokemijski izvori
- 4.3. Industrijski "izvori"/"ponori"
- 4.4. Motrenja, ukupni iznosi, trendovi
- 4.5. Modeliranje/predviđanje
- 4.6. Kemijski procesi i povratni utjecaji
- 4.7. Osjetljivost na klimatske promjene

Glava 5: Aerosoli i njihovi posredni utjecaji na oblake

- 5.1. Uvod/IPCC-1995 stanje
- 5.2. Biogeokemijski izvori (kopneni i oceanski)
- 5.3. Industrijski izvori/ponori
- 5.4. Vulkani
- 5.5. Motrenja, trendovi
- 5.6. Posredni prisilni utjecaji
- 5.7. Modeliranje/predviđanje
- 5.8. Osjetljivost na klimatske promjene i buduća uloga

Glava 6: Utjecaj zračenja na klimu

- 6.1. Od plinova/aerosola
- 6.2. Ukupno
- 6.3. Promjenljivost sunčevog zračenja
- 6.4. Promjene prizemnog albeda
- 6.5. Dodatni i regionalni utjecaj zračenja

- 6.6. Globalni potencijal zagrijavanja i alternativni pristupi
- 6.7. Modeliranje/prognoza utjecaja zračenja (prošlo i buduće)

Glava 7: Fizikalni klimatski procesi i povratni utjecaji

- 7.1. Uvod
- 7.2. Atmosferski procesi
- 7.3. Oceanski procesi
- 7.4. Procesi na površini tla
- 7.5. Specifična pitanja
- 7.6. Sažetak

Glava 8: Globalni klimatski modeli - numerički proračuni

- 8.1. Uvod - Sažetak IPCC-1995
- 8.2. Što mi mislimo o numeričkim proračunima?
- 8.3. Hijerarhijski model
- 8.4. Zajednički modeli - opis i metode
- 8.5. Zajednički modeli - srednji
- 8.6. Zajednički modeli - varijabilnost na različitim vremenskim skalama
- 8.7. Zajednički modeli opće cirkulacije - prirodne pojave
- 8.8. Zajednički modeli - ekstremni događaji
- 8.9. Izvori i neizvjesnosti
- 8.10. Osjetljivost zajedničkih modela
- 8.11. Razina pouzdanosti u zajedničkim modelima
- 8.12. Sažetak

Glava 9: Globalni klimatski modeli - projekcije

- 9.1. Uvod - Sažetak IPC-1995
- 9.2. Metode projekcije upotrebom globalnih klimatskih modela
- 9.3. Promjene u srednjaku
- 9.4. Promjene u varijabilnosti
- 9.5. Skraćeno izvješće
- 9.6. Sažetak

Glava 10: Regionalne informacije - numerički proračun i projekcije

- 10.1. Uvod
- 10.2. Pristup regionalizaciji
- 10.3. Zajednički globalni klimatski modeli
- 10.4. Visoko razlučivanje/Promjenljivo razlučivanje dijelova globalnih klimatskih modela
- 10.5. Regionalni klimatski modeli
- 10.6. Empirijske/statističke metode
- 10.7. Statističko-dinamičke metode
- 10.8. Uspoređivanje različitih pristupa
- 10.9. Zaključci

Glava 11: Promjene razine mora

- 11.1. Uvod i pregled IPCC-1995
- 11.2. Motrenja promjene razine mora
- 11.3. Činjenice koje doprinose promjeni razine mora
- 11.4. Mogu li promjene razine mora za posljednjih 100 godina biti objašnjene?

- 11.5. Koliko mogu biti promjene razine mora u budućnosti?
- 11.6. Smanjenje neizvjesnosti u budućem ustanovljavanju promjene razine mora

Glava 12: Određivanje klimatskih promjena i njihovih uzroka

- 12.1. Uvod
- 12.2. Koliko se mogu metode određivanja unaprijediti?
- 12.3. Koliko dobro mogu prirodni faktori objasniti uočene promjene klime?
- 12.4. Koliko dobro može antropogeni utjecaj objasniti uočene promjene klime?
- 12.5. Kakve su druge kvalitativne suglasnosti između osmotrenih i modeliranih klimatskih promjena?
- 12.6. Zaključci

Glava 13: Razvoj scenarija promjene klime

- 13.1. Uvod, definicije, dopuna tekstu
- 13.2. Razvoj metoda
- 13.3. Prostorno razlaganje
- 13.4. Vremensko razlaganje - varijabilnost
- 13.5. Temeljne linije klimatologije
- 13.6. Obuhvaćanje prolaznosti
- 13.7. Slaganje komponenata scenarija
- 13.8. Mjere neizvjesnosti

Glava 14: Unapređenje našeg razumijevanja

- 14.1. Prioriteti novih istraživanja

Predloženo je da se poslije glave 11 ubaci glava: Ekstremni događaji i moguće promjene

RADNA GRUPA 2

PROMJENA KLIME: UTJECAJI I POVREDIVOST ZBOG PROMJENE KLIME

DIO I. Ustanovljavanje djelokruga utjecaja, prilagođavanja i procjena povredivosti

Glava 1. Pregled utjecaja zbog promjene klime

- 1.1. Utjecaj promjene klime, što je potencijalno u pitanju?
- 1.2. Pregled načela - znanstveno tehničkih pitanja koja se odnose na izvještaj
- 1.3. Priroda povredivosti: prikazivanje i spajanje ključnih pristupa
- 1.4. Službeni kontakti i informacije o kojima treba govoriti
- 1.5. Korisnički vodić za Radnu grupu II TAR

Glava 2. Metode i alati

- 2.1. Promatračke studije, uključujući neklimatske indikatore promjene klime i odgovor na klimatsku promjenljivost
- 2.2. Metode za procjenu utjecaja i povredivosti, uključujući povijesne pojedinačne studije, analize scenarija, pragove, modeliranje, kritična područja i stanovništvo, tolerantna rješenja i skupna procjena
- 2.3. Cijena i vrijednost metoda i izdanja (zajedno sa WGIII, Glava 7)
- 2.4. Odluke o analitičkim metodama i okvirima (zajedno s WGIII, Glava 10)
- 2.5. Alternativne metode za eksplicitno ugradivanje neizvjesnosti i označavanje "razina pouzdanosti".

Glava 3. Razvoj i primjena scenarija utjecaja promjene klime i procjena prilagođavanja

- 3.1. Definicije i upotrebe scenarija
- 3.2. Tipovi scenarija globalne promjene
- 3.3. Opisivanje postojećih stanja (osnovna linija)
- 3.4. Razvoj društveno-ekonomskih scenarija (sa WGIII Glava 2)
- 3.5. Razvoj scenarija promjene korištenja zemljišta
- 3.6. Razvoj scenarija čovjekovog okoliša
- 3.7. Razvoj scenarija promjene klime (pregled WGI Glava 13)
- 3.8. Predstavljanje povratnih djelovanja i slaganja između scenarija
- 3.9. Opis i razvoj osnovnih podataka i projekcija pribavljenih od IPCC centra za raspodjelu podataka
- 3.10. Unapređivanje i raspodjela, upotreba i prikazivanje scenarija

DIO II. Stanje znanja

Glava 4. Ekosustavi i njihovo korištenje

- 4.1. Uvodi i pregled
- 4.2. Utjecaji globalnih promjena na prirodu
- 4.3. Travnjaci/brdovita područja/sustavi ispaše
- 4.4. Pustinje
- 4.5. Savane/šume
- 4.6. Pošumljavanje/šumarstvo
- 4.7. Poljoprivredni ekosustavi

- 4.8. Jezera/struje/pitka voda, ribarstvo i vodene kulture
- 4.9. Močvare
- 4.10. Ledenjaci
- 4.11. Zajednički utjecaj i identifikacija povredivosti, moguće nelinearne interakcije i sl.
- 4.12. Znanost i potrebne informacije, uključujući monitoring

Glava 5. Hidrologija i vodna bogatstva

- 5.1. Uvod i pregled
- 5.2. Sadašnje znanje o utjecaju promjene klime na hidrološke i vodne rezerve
- 5.3. Hidrološki ciklus, uključujući oborinu, vlagu tla, podzemnu vodu, ekstremne hidrološke događaje
- 5.4. Zahtjevi za vodom, uključujući poljoprivredu, gradove, industriju, navigaciju, rekreaciju i konkurenциja među zahtjevima
- 5.5. Sustavi za snabdjevanje s vodom, uključujući razvoj različitih tipova sustava
- 5.6. Učešće upravljanja i opcije prilagodbe
- 5.7. Zajednički utjecaj i identifikacija povredivosti, moguće nelinearne interakcije i sl.
- 5.8. Znanost i potrebne informacije, uključujući monitoring

Glava 6. Obalni i oceanski sustavi

- 6.1. Uvod i pregled
- 6.2. Sadašnje znanje o utjecaju promjene klime na obalne i oceanske sustave
- 6.3. Oceani, uključujući morske ekosustave i uloga oceana u odnosu na kruženje ugljika
- 6.4. Biogeofizikalna gledišta o obalnim sustavima
- 6.5. Ustanovljivanje društvenih ekonomskih utjecaja na obalne sustave
- 6.6. Prilagodba
- 6.7. Zajednički utjecaj i identifikacija povredivosti, moguće nelinearne interakcije i sl.
- 6.8. Znanost i potrebne informacije, uključujući monitoring.

Glava 7. Čovjekov okoliš

- 7.1. Uvod i pregled
- 7.2. Sadašnje znanje o utjecaju promjene klime na ljudsku populaciju - migracija, sigurnost i okoliš
- 7.3. Društvene, ekomske i sigurnosne posljedice
- 7.4. Zahtjev za energijom i snabdjevanje
- 7.5. Infrastruktura
- 7.6. Onečišćenje zraka, upravljanje otpadom i sanacija
- 7.7. Druga ekomska područja osjetljiva na promjenu klime, uključujući građevinarstvo, promet, turizam i rekreaciju
- 7.8. Upravljanje posljedicama i opcije prilagođavanja
- 7.9. Zajednički utjecaj i identifikacija povredivosti, moguće nelinearne interakcije i sl.
- 7.10. Znanost i potrebne informacije, uključujući monitoring.

Glava 8. Financijske službe

- 8.1. Uvod i pregled
- 8.2. Sadašnje znanje o utjecaju promjene klime i prilagođavanju
- 8.3. Financijski vidovi utjecaja i prilagođavanja
- 8.4. Institucionalni mehanizmi koji pokrivaju cijenu utjecaja i prilagodbu ulaganja, uključujući osiguranje, vladine i višestrane mehanizme
- 8.5. Mehanizam privatnog sektora, uključujući osnovno osiguranje i reosiguranje
- 8.6. Vladini i višestrani financijski mehanizmi

- 8.7. Druge finansijske službe
- 8.8. Zajednički utjecaj i identifikacija povredivosti, moguće nelinearne interakcije i pregled
- 8.9. Znanost i potrebne informacije, uključujući monitoring

Glava 9. Ljudsko zdravlje

- 9.1. Uvod i pregled
- 9.2. Sadašnje znanje o utjecaju promjene klime na zdravlje
- 9.3. Osjetljivost, prilagođavanje i povredivost
- 9.4. Termički stresovi (topli valovi, hladne sezone)
- 9.5. Ekstremni vremenski događaji
- 9.6. Onečišćenje zraka (plinovi, fine čestice)
- 9.7. Aeroalergeni (spore, pelud itd.)
- 9.8. Širenje infekcijskih bolesti
- 9.9. Ostale infekcijske bolesti (na pr. koje se prenose vodom i hranom)
- 9.10. Zajednički utjecaj promjene klime i identifikacija povredivosti, zdravlje kao zajednički koncept i njegov odnos za vodnim rezervama/kvalitetom vode, hranom, sigurnosti od groznice, društveno-ekonomskim potresima i migracijom, mogućim nelinearnim međudjelovanjem i sl.
- 9.11. Znanost i potrebe informacije, uključujući monitoring

DIO III. Regionalne analize: Prilagođavanje i povredivost

Svaka glava (10-17) će imati isti sadržaj koji će uključivati

X1 Sažetak važnih točaka u Specijalnom izvješću o regionalnom utjecaju

X2 Osnovni podaci uključujući klimatske i društveno ekonomske

X3 Ekosustavi i njihovo korištenje

X4 Hidrologija i vodene rezerve

X5 Regionalni i morski obalni sustavi

X6 Ljudska naselja

X7 Finansijske službe

X8 Ljudsko zdravlje

X9 Zajednički sažetak i skraćeni pregled

To se odnosi na glave:

Glava 10: Afrika

Glava 11: Azija

Glava 12: Australasia

Glava 13: Europa

Glava 14: Južna Amerika

Glava 15: Sjeverna Amerika

Glava 16: Polarna područja (Arktik i Antarktika)

Glava 17: Male otočne države

DIO IV. Globalna pitanja i zajednički sažetak

Sadrži analize koje uključuju sve sektorske (glave) i regionalne analize.

Glava 18: Prilagodljivost i povredivost

Analiza mogućnosti i prepreke za prilagodbu kroz ključna pitanja:

18.1: Prilagodljivost na što?

- 18.2: Što se može postići prilagođivanjem?
- 18.3. Koji čimbenici utječu na uspjehost i neuspješnost prilagodbe i kakvi su sadašnji tren-dovi u tim čimbenicima?
- 18.4. Kolika je prilagodljivost na klimatske promjene u odnosu na razvoj?
- 18.5. Koje su prepreke i granice koje spriječavaju prilagodljivost i koje su mogućnosti za unapređenje uspješne prilagodljivosti?

Glava 19: Istraživanje različitih stabilizacijskih scenarija i mogućnosti za smanjenje posljedica utjecaja i prilagodljivosti

Autori će procijeniti upotrebom različitih metoda mogući globalni utjecaj stabilizacije plinova staklenika

- 19.1. Koji utjecaji su združeni s različitim dijelovima i veličinama promjene?
- 19.2. Koje su veličine pragova i dijelova promjene za kritična područja i sustave?
- 19.3. Motrenja: Možemo li dokazati ustanovljene odnose između razina emisija i utjecaja temeljnih na opaženim utjecajima?
- 19.4. Koja je mogućnost za neočekivane nelinearne interakcije?
- 19.5. Ograničenja: Koliko dobre su naše ocjene? Koja su ograničenja? Gdje je potrebno istraživanje?
- 19.6. Zaključci usmjereni na prihvaćena znanstveno tehnička pitanja, uključujući donošenje odluka u odnosu na neizvjesnosti; stanje u odnosu na stupanj i raspodjelu povredivosti; pitanja pravičnosti; uravnoteženje prilagodbe i ublaženja u odnosu na održivi razvoj.

RADNA GRUPA 3.

PROMJENA KLIME: UBLAŽAVANJE

Glava 0: Uvod

- Skica izvješća

Glava 1: Pregled izvješća

- Povjesno objašnjenje ublažavanja posljedica klimatskih promjena
- Znanstvena pitanja koja se odnose na to područje
- Razvoj, održivost i ublažavanje klimatskih promjena u energiji, šumarstvu i korištenju zemljišta i drugim područjima: ključna društvena, ekološka i ekonomski pitanja
- Alternativni putevi razvoja
- Okviri donošenja odluka: uvod

Glava 2: Društveno-ekonomski i emisioni scenariji

- Uvod: scenariji u Drugom izvješću ocjene (SAR), posebno izvješće o scenariju emisija
- Procjena scenarija koji ne vode stabiliziranju koncentracija plinova staklenika
- Procjena scenarija koji vode stabiliziranju koncentracija plinova staklenika
- Postavke scenarija: fleksibilnost, snažnost opcija, vremensko tempiranje

Glava 3: Tehnička i ekonomski mogućnost redukcije emisija plinova staklenika

- Uvod: sažetak Drugog izvješća procjene (SAR), napredak od objavljinjanja SAR-a, definicije, vremenski okvir, regionalna narušavanja, veza sa scenarijima
- Za svako od područja:
 - Graditeljstvo
 - Promet
 - Industrija, uključujući otpad, hranu i vlakna
 - Snabdjevanje energijom, uključujući odstranjenje CO₂
- Pokrivena su sljedeća područja rasprave:
 - Sažetak SAR-a
 - Povijest i budući trendovi
 - Nove tehnologije i druge opcije, uključujući društvene i teme ponašanja, polja potrošnje
 - Regionalne razlike
 - Tehnički i ekonomski potencijal

Glava 4: Tehničke i ekonomski mogućnosti opcija za biološko ublažavanje CO₂

- Uvod: sažetak SAR-a i napredak od objavljinjanja SAR-a, odnosa s Posebnim izvješćem o korištenju zemljišta, promjeni korištenja zemljišta i šumarstvu
- Potencijal kopnenih ekosustava za pojačanje ponora i ublažavanje emisija plinova staklenika
- Strategije: tržišne i netržišne opcije za povećanje, održavanje i upravljanje spremištima ugljika
- Društveno-ekonomski opcije ublažavanja
- Biološko razumijevanje u oceanima i rezervoarima pitke vode (ako ima novih informacija od SAR-a)
- Geo-inžinerstvo (ako ima novih informacija od SAR-a)

Glava 5: Prepreke, povoljnosti i tržišne mogućnosti tehnologije i prakse

- Uvod: sažetak SAR-a i napredak od SAR-a, posebno izvješće o transferu tehnologije
- Financijske, tehnološke, političke, javne, institucionalne i društvene prepreke povoljnosti
- Sektorske i tehnološki-specifične prepreke i povoljnosti za slijedeće sektore:
 - Građevinarstvo
 - Promet
 - Industrija, uključujući otpad
 - Poljoprivreda i šumarstvo
 - Snabdjevanje energijom
- Posebni slučajevi koji ilustriraju prepreke, povoljnosti ako na njih utječu politika i mjere (veza sa glavom 6)

Glava 6: Politika, mjere i instrumenti

- Uvod: sažetak SAR-a i napredak od izdavanja SAR-a
- Objasnjenje nacionalne i međunarodne politike na tom području
- Međunarodna politika i mjere
 - ekonomski instrumenti, upravljački i kontrolni instrumenti, transfer tehnologije, ostalo
 - društvena, ekomska i institucionalna pitanja, uključujući pravičnost, regionalne razlike
- Nacionalne politike i mjere
 - ekonomski instrumenti, upravljački i kontrolni instrumenti, dragovoljni ugovori, ostalo
 - društvena, ekomska i institucionalna pitanja, uključujući pravičnost i regionalne razlike
- Posebni slučajevi koji ilustriraju prepreke, povoljnosti ako na njih utječu politika i mjere (veza s glavom 5)

Glava 7. Cijena metoda za ublažavanje (zajedno sa Radnom grupom 2-WG2)

- Uvod: sažetak SAR-a, napredak od objavljivanja SAR-a; pokrivenost, definicije
- Važni elementi metodologije formiranja cijene na mikro, mezo i makro skali, uključujući snižene kurseve, pravičnost i vidove razvoja, neizvjesnosti, razlike između teorije i prakse
- Točke u metodologiji, određivanja cijena, uključujući utjecaje ulaza, pravičnosti, zaposlenosti, trgovine
 - Cijena ublažavanja
 - Cijena prilagođavanja
- Metode za određivanje cijena/procjena utjecaja klimatskih promjena
- Različiti pristupi za procjenu cijena: top-down modeli, sektorski (područni) modeli, bottom-up analize, hibridni modeli

Glava 8. Globalna, regionalna i nacionalna cijena i dobiti od ublažavanja

- Uvod: sažetak SAR-a, napredak od objavljivanja SAR-a; pokrivenost i definicije
- Procjena nacionalnih, regionalnih i globalnih utjecaja domaćih ublažavanja i mera takvih čimbenika kao skupnih zahtjeva, trajanje trgovanja, zaposlenosti, ulazne raspodjele, veličine društvene koristi i koristi za okoliš
- Procjena nacionalnog, regionalnog i globalnog utjecaja međunarodnih politika i mera za ublažavanje, za takve čimbenike kao skupnih zahtjeva, trajanje trgovanja, zaposlenosti, ulazne raspodjele, veličine društvene koristi za okoliš
- Procjena dvojbenih utjecaja: ekonomski utjecaji mera provedenih u jednim zemljama

na druge zemlje

- Procjena društvenih, ekonomskih i utjecaja na okoliš kao alternativnih putanja za postizanje najpogodnijeg rješenja
- Diskusija zašto se studije razlikuju: utjecaj metoda uloga potrošnje, osnovna linija

Glava 9. Sektorska cijena i dobici od ublažavanja

- Uvod: sažetak ili SAR i napredak od objavljivanja SAR-a
- Procjena utjecaja provedenih ekonomskih, društvenih i "okolišnih" mjera na cijene, ekonomsku proizvodnju, konkurentnu zaposlenost i trgovačke odnose na razini sektora (ugljen, nafta, plin, obnovljivi izvori, nuklearna energija, poljoprivreda i šumarstvo, industrija, građevinarstvo, promet, usluge)
- Procjena utjecaja provedenih ekonomskih, društvenih, institucionalnih i okolišnih mjera, domaćih i međunarodnih, na domaćinstva
- Procjena dvojbenih utjecaja: ekonomski utjecaji mjera provedenih u zemljama na druge zemlje
- Procjena društvenih, ekonomskih i utjecaja na okoliš kao alternativnih putanja za postizanje najpogodnijeg rješenja
- Diskusija zašto se studije razlikuju: utjecaj metoda, uloga potrošnje, osnovna linija

Glava 10. Okviri za donošenje odluka

- Uvod: sažetak SAR-a, napredak od objavljivanja SAR-a, različiti okviri za donošenje odluka
- Znanstvena pitanja koja se odnose na politiku promjene klime
 - Trgovanje između prilagođavanja i ublažavanja
 - Trgovanje između provedenog i kasnije provedenog
 - Trgovanje između domaćeg ublažavanja i korištenja mehanizama za zajedničko provođenje
 - Učešće u ublažavanju na području zemlje i sektora: pravičnost i proučavanje povoljnosti cijene
 - Koliko se može optimizirati tehnološki razvoj, širenje i prijenos za ublažavanje i prilagođavanje na klimatske promjene?
- Rezultati dostupnih studija analiza odlučivanja: najefikasnija cijena, najmanja cijena, profil, prihvatljiv izlaz, upravljanje rizikom
- Usporedba dostupnih analiza sa stvarnim donošenjem odluka: globalno, regionalno i nacionalno rukovođenje sa Okvirnom konvencijom o promjeni klime i Kyoto Protokolom, međudjelovanje sa drugim predmetima, donošenje odluka u javnom i privatnom sektoru
- Širi pregled: što se može reći o ključnim oblicima donošenja odluka gledanjem ekonomске i literature o okolišu: učešće zemalja, izbor lokalnog/nacionalnog održivog razvoja, međunarodno upravljanje i institucije, tehnološki razvoj, prijenos i širenje
- Pribavljanje odgovora na politički relevantna znanstvena pitanja: ujedinjavanjem različitih disciplina i glava 1-9, TAR-a Radne grupe III (WG III).

LITERATURA

- WMO, 1983: Guide to climatological practice, WMO No 100, Geneva.
- Conrad V., Pollak L. W., 1950: Methods in Climatology, Harvard University Press, Cambridge, Massachuttes.
- Katušin Z., Juras V., 1983: Klimatska analiza srednjih mjesecnih temperatura zraka i mjesecnih količina oborine na području Hrvatske u Specijalnom Alpex periodu; Simpozij Dinamika vjetra i strujanja u sjevernom Jadranu - Alpex rezultati, Institut za oceanografiju Split.
- Katušin Z., Juras V., 1983: Klimatska analiza srednjih mjesecnih količina oborina i srednjih mjesecnih temperatura zraka u 1983. godini na području RH; RHMZ RH Zagreb, Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj.
- Katušin Z., Juras V., Pandžić K., 1986: Analiza klimatskih elemenata na području SRH u 1985. godini: RHMZ RH Zagreb, Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SRH u 1985. god.
- Katušin Z., Juras V., Pandžić K., 1988: Analiza klimatskih elemenata na području SRH u 1987. godini, RHMZ RH, Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SRH 1987.god.
- Katušin Z., Juras V., Pandžić K., 1989: Analiza klimatskih elemenata na području SRH u 1988.god., RHMZ SRH, Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SRH u 1988. godini.
- Katušin Z., 1991: Kontinuirana nadolazeća opasnost zbog predviđene promjene klime; Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike 1990. u Republici Hrvatskoj, RHMZ RH, Zagreb.
- Katušin Z., 1991: Monitoring klime na području Hrvatske, RHMZ RH, Zagreb.
- Galeković G., 1994: Izrada programa za obradu HRKLIMA izvještaja, DHMZ RH, stručni rad.
- Kobeščak T., 1994: Algoritam za operativno praćenje klime na temelju sustava HRKLIMA izvještaja, DHMZ RH, stručni rad.
- WMO, 1997: Annual Bulletin on the Climate in WMO Region VI - Europe and Middle East, European Climate Support Network, DWD Hamburg.
- Katušin Z., 1998: Klimatske anomalije temperature i oborina u Hrvatskoj za 1997. godinu, Prikazi br. 6, DHMZ, Zagreb.
- Srnec L., 1998: Analiza klimatskih anomalija na području Hrvatske u 1997 godini; Izvan. met. i hidrol. prilike u Hrvatskoj u 1997 godini, DHMZ, (u tisku)
- Bilten iz područja meteorologije, hidrologije i zaštite čovjekova okoliša 1998., br. 1-10, DHMZ, Zagreb.
- WMO, World Climate Programme, 1997: Climate System Monitoring, WMO Secretariat, Geneva, Monthly Bulletin (I-X).
- WMO, 1995: The World Climate Programme, 1996-2005; WMO/TD-No.701, Geneva
- IPCC, 1998: The Regional Impacts of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge,
- NOAA, 1999: Climate of 1998, Annual Review; National Climatic Data Center, Asheville, USA

